PHYSIOLOGICAL LABORATORY.

22102421232

B. 6. 34
B. 5. 86
B. 6. 41

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

DR. BAESSLER IN REGENWALDE, PROF. BERTÉ IN CATANIA, DR. VAN BEMMELEN IN AMSTERDAM, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, PROF. G. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. FÜRST IN LUND, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. F. KLUG IN KLAUSENBURG, PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, PROF. W. ROUX IN INNSBRUCK, PROF. EMIL SCHMIDT IN LEIPZIG, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. B. SOLGER IN GREIFSWALD, PROF. ZACHARIAS IN STRASSBURG, DR. R. ZANDER IN KÖNIGSBERG

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. L. HERMANN, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG

UND

DR. G. SCHWALBE, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG.

SIEBENZEHNTER BAND.

LITERATUR 1888.

ZWEITE ABTHEILUNG: **PHYSIOLOGIE.**

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1889.

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. ser QS1 1003

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.
Physiologie.

Seite

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines. Monographien 3

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

Referent Prof. Dr. L. Hermann:

I. Bewegung.

1. Muskel. Nerv. Electrische Organe 6
2. Rückenmark. Gehirn 29
3. Herz. Gefässe 40
4. Athembewegungen 57
5. Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w. 66
6. Statik. Locomotion. Stimme. Sprache 71

II. Wärmebildung. Wärmeökonomie 75

III. Physiologisch wichtige Gifte 79

IV. Sinnesorgane.

1. Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn 87
2. Gehörsinn 90

Referent Dr. W. Schön:

3. Gesichtssinn 94
   - I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse 94
   - II. Innerer Muskelapparat 114
   - III. Aeusserer Muskelapparat 123
   - IV. Nervöser Sehapparat 127
   - V. Allgemeine Optik und Dioptrik 133
   - VI. Die Untersuchung des Auges 137
   - VII. Die Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie . . . 156
   - VIII. Dioptrik des Auges 157
   - IX. Empfindung und Wahrnehmung 166
   - X. Lichtsinn und Farbensinn. Farbenblindheit 176

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent Prof. Dr. E. Drechsel:

I. *Körperbestandtheile* 206
A. Chemie der einzelnen Substanzen 206
1. Anorganische Stoffe 217
2. Fettkörper 217
3. Kohlehydrate 219
4. Aromatische Körper 227
5. Indigo und andere Farbstoffe 229
6. Gallenstoffe 235
7. Basen, Alkaloïde 238
8. Eiweisskörper 243
9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper 254
10. Analytische Reactionen und Methoden 256
B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten 271
1. Allgemeines 276
2. Verdauungskanal 280
3. Nieren. Harn. Schweiss. Sperma 281
4. Fäces 289
5. Blut, Lymphe 290
6. Leber, Galle 308
7. Muskeln 310
8. Gehirn, Nerven: Vacat.
9. Milch 312
10. Knochen. Knorpel 327
11. Niedere Thiere 327

II. *Ernährungsvorgänge* 327
A. Athmung 327
B. Absonderung 340
C. Verdauung. Resorption. 358
1. Speichel 361
2. Magen 361
3. Pankreas. Darmkanal 366
4. Niedere Thiere 374
D. Allgemeiner Haushalt 374
1. Allgemeines 380
2. Thermisches 389
3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung 390
4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure . . . 422
5. Bildung nnd Ausscheidung sonstiger Substanzen 426
6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus 432

Anhang. Mikroorganismen. Gährung. Fäulniss 442
1. Allgemeines 445
2. Alkoholgährung 456
3. Cellulosegährung: Vacat.
4. Harngährung 458
5. Fäulniss 459

Nachtrag 460
Register 462

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1888.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines. Monographien.

1) *Beaunis, H.,* Nouveaux éléments de physiologie humaine. 3. éd. 2 vols. Av. 600 grav. 8. Paris, Baillière et fils. Fr. 25.
2) *Hermann, L.,* Lehrbuch der Physiologie. 9. Aufl. M. 145 Abb. gr. 8. Berlin, Hirschwald. M. 14. —.
3) *Steiner, J.,* Grundriss der Physiologie des Menschen. 4. Aufl. Mit zahlr. Holzschnitten. gr. 8. Leipzig, Veit & Co. M. 9. —.
4) *Landois, L.,* Lehrbuch der Physiologie. 6. Aufl. Mit Holzschn. 2.—4. Abth. gr. 8. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 17. —.
5) *Klug, F.,* Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 2 Bde. 8. 552 u. 611 Stn. 228 Holzschn. Budapest, Franklin-Gesellschaft. (Ungarisch.)
6) *Rahmer, S.,* Physiologie oder die Lehre von den Lebensvorgängen im menschlichen und thierischen Körper. 2.—6. Lfg. gr. 8. Stuttgart, Weisert. à M. —. 50.
7) *Perrier, E.,* Eléments d'anatomie et de physiologie animales. 12. Avec. fig. Paris, Hachette et Co. Fr. 3.
8) *Dubief, H.,* Manuel pratique de microbiologie. Av. 162 fig. et 8 pls. 12. Paris, Doin. Fr. 8.
9) *Maisonneuve, P.,* Zoologie. Anatomie et physiologie animales. Av. 230 fig. 8. Paris, Palmé. Fr. 7½.
10) *Burdon Sanderson, Foster* et *Brunton,* Manuel de laboratoire physiologie. Av. 184 fig. 8. Paris, Alcan. Fr. 14.
11) *Handbuch* der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugethiere. Herausg. von W. Ellenberger. 1. Bd. 2. Thl. gr. 8. M. 248 Abb. Berlin, Parey. M. 13. —.
12) *Ecker, Alex.,* Die Anatomie des Frosches. 1. Abth. Mit 96 Holzst. 2. Aufl. gr. 8. Braunschweig, Vieweg & S. M. 5. —.
13) *Patein, G.,* Manuel de physique médicale et pharmaceutique. Av. 334 fig. 18. Paris, Doin. Fr. 7.
14) *Boudet de Pâris,* Electricité médicale. 1. et 2. fasc. Av. 120 fig. 8. Paris, Doin. Fr. 9.
15) *Engel, R.,* Nouveaux élements de chimie médicale et de chimie biologique etc. 3. éd. Av. 107 fig. 8. Paris, Baillière et f. Fr. 9.
16) *Drechsel, Edm.,* Leitfaden in das Studium der chemischen Reactionen und zur qualitativen Analyse. 2. Aufl. Mit 1 Spectraltaf. gr. 8. Leipzig, Barth. geb. M. 3. —.

17) *Krukenberg, C. Fr. W.,* Vergleichend-physiologische Studien. Experimentelle Untersuchungen. 2. Reihe. 5. Abth. 1. Hälfte. gr. 8. Heidelberg, C. Winter. M. 7. —.
18) *Fredericq, L.,* Travaux du laboratoire (Institut de physiologie de l'Univ. d. Liége). II. (1887—88.) XII u. 221 Stn. 3 Taf. 1888. (Im Wesentlichen Abdruck schon referirter Arbeiten.)
19) *Gyllencreutz, R.,* Observations faites au Cap Thordsen, Spitzberg, par l'expédition Suédoise. II. 4. Recherches sur le prétendu changement de la couleur de la peau après un hivernage dans les régions polaires. Sep.-Abdr. 4. 27 Stn. Stockholm 1887.
20) *Ewald, J. R.,* Technische Hilfsmittel zu physiologischen Untersuchungen. 3. Mitth. Eine Stereoscopcamera für lebensgrosse Aufnahmen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 346—352.
21) *Sée, G.,* Die Lehre vom Stoffwechsel und von der Ernährung und die hygienische Behandlung der Kranken. Deutsch von Salomon. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel. M. 12. —.
22) *Schwartz, A.,* Ueber die Wechselbeziehung zwischen Hämoglobin und Protoplasma. gr. 8. Jena, Fischer. M. 1. 50.
23) *Linossier,* Les ptomaïnes et les leucomaïnes au point de vue de la médecine légale. Paris, Steinheil. Fr. 1¼.
24) *Wagner, R.,* Harnuntersuchung. 8. Mit 1 Taf. Halle, Reichardt. M. —. 75.
25) *Cario, R.,* Ueber den Einfluss des Fiebers und der Inanition auf die Ausscheidung der Harnbestandtheile. gr. 4. Göttingen, Vandenhoeck & R. M. 1. 60.
26) *Dock,* Ernährungstabelle, nach neueren Untersuchungen zusammengestellt. 2. Aufl. qu. Fol. St. Gallen, F. B. Müller. M. —. 40.
27) *Bókai, A.,* Arbeiten aus dem pharmacologischen Institut zu Klausenburg. 8. 348 Stn. Budapest, Franklin-Gesellschaft. 1888. (Ungarisch. Die mitgetheilten Arbeiten sind schon in früheren Jahrgängen dieser Berichte referirt.)

---

28) *Darwin's, Ch.,* Gesammelte Werke. Autoris. deutsche Ausgabe. Aus dem Engl. v. J. Vict. Carus. 97.—113. Lfg. gr. 8. Stuttgart, Schweizerbart. à M. 1. 20.
29) *Claus, C.,* Ueber die Werthschätzung der natürlichen Zuchtwahl. gr. 8. Wien, Hölder. M. 1. —.
30) *Eimer, G. H. Th.,* Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften. 1. Th. M. 6 Abb. 8. Jena, Fischer. M. 9. —.
31) *Broca, P.,* Mémoires d'anthropologie. Vol. 5. Av. 94 fig. 8. Paris, Reinwald. Fr. 14.
32) *Blanchard, E.,* La vie des êtres animés. 18. Paris, Masson. Fr. 3.
33) *Büchner, L.,* Kraft und Stoff. 16. Aufl. Mit Bildniss d. Verf. Leipzig, Thomas. M. 5. —.
34) *Moleschott, J.,* Zur Feier der Wissenschaft. Rede. Giessen, Emil Roth. M. 1. —.
35) *Richet, Ch.,* La physiologie et la médecine. Leçon d'ouverture. 8. 67 Stn. Paris, Quantin.
36) *Rindfleisch, J. R.,* Aerztliche Philosophie. Festrede u. s. w. 4. 30 Stn. Würzburg.
37) *Cellarier, F.,* Etudes sur la raison. 12. Paris, Alcan. Fr. 3.
38) *Anonymus* (Editor of the journal), The problem of causality. The open court (weekly journal etc.) 1888. No. 55 (Chicago).
39) *Bourru* et *Burot,* Les variations de la personnalité. Avec 15 photograv. 16. Paris, Baillière et f. Fr. 3½.

40) *Exner, S.,* Physiologisches und Pathologisches in den bildenden Künsten. Vortrag, geh. in Wien 14. Nov. 1888. 8. 27 Stn. Wien, 1889.

---

41) *v. Gudden's, B.,* Gesammelte und hinterlassene Abhandlungen. Herausg. von Grashey. M. 41 Taf. Wiesbaden 1889. Bergmann. M. 50. —.

42) *Lexikon,* biographisches, der hervorragendsten Aerzte aller Zeiten und Völker. Hrsg. v. Hirsch. 53.—65. (Schluss-)Lfg. gr. 8. Wien, Urban & Schw. à M. 1. 50.

43) *Heidenhain, R.,* Johannes Evangelista Purkinje. Allg. deutsche Biographie. 15 Stn. Sep.-Abdr.

44) *Moleschott, J.,* Franciscus Cornelius Donders. Festgruss zum 27. Mai 1888. 8. 52 Stn. Giessen, Roth.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Muskel. Nerv. Electrische Organe.

Allgemeines.

1) *Spalteholz, W.*, Die Vertheilung der Blutgefässe im Muskel. (Physiol. Instit. Leipzig.) Abhandl. d. math.-phys. Cl. d. Sächs. Ges. d. Wiss. XIV. 509—528. 3 Taf. (S. d. anat. Theil.)

2) *Cattaneo, A.*, Organes nerveux terminaux musculo-tendineux, leurs conditions normales et la façon dont ils se comportent après la section des racines nerveuses et des nerfs spinaux. Arch. ital. d. biologie. X. 337—357. 2 Taf. (S. d. anat. Theil.)

3) *Kühne, W.*, On the origin and the causation of vital movement. (Croonian Lecture. Translation.) Proceed. Roy. Soc. XLIV. 427—448.

4) *Massart, J.*, Sur l'irritabilité des spermatozoïdes de la grenouille. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XV. 750—754. (S. d. anat. Theil.)

5) *Quincke, G.*, Ueber periodische Ausbreitung von Flüssigkeits-Oberflächen und dadurch hervorgerufene Bewegungserscheinungen. Monatsber. d. Berliner Acad. 1888. 791—804. Ausführlicher in Ann. d. Physik. N. F. XXXV. 580 bis 642. Taf. 7.

6) *Virchow, H.*, Ueber die physicalisch zu erklärenden Erscheinungen, welche am Dotter des Hühnereies bei der microscopischen Untersuchung sichtbar werden. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1888. 977—983.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen.

7) *Hooper, Fr. H.*, Effects of varying rates of stimulation on the action of the recurrent laryngeal nerves. (Physiol. labor. Harvard med. school.) New York med. Journ. 1888. 8 Stn. Sep.-Abdr.

8) *Bocci, B.*, Die Nervenzellen als Centrum der Energie. Molesch. Unters. z. Naturlehre. XIV. 16—18.

9) *Derselbe,* Sensible und motorische Nerven und ihre chemische Reaction. Molesch. Unters. z. Naturlehre. XIV. 1—11.

10) *Stefani, A.*, e *A. Cavazzani*, Quale azione spieghi l'anemia sulle fibre nervose. Accad. med.-chir. d. Ferrara. 1888. 15 Stn. Sep.-Abdr.
11) *Dieselben*, Action de l'anémie sur les fibres nerveuses. Arch. ital. d. biologie. X. 202—207.

Fortpflanzung der Erregung.

12) *Sawyer*, Ueber Trennung von Reizbarkeit und Leitungsfähigkeit des Nerven. Mitgetheilt von Gad. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 395—402.
13) *v. Regéczy, E. N.*, Neues Verfahren zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung im Muskel. (Physiol. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 117—127.
14) *Kemp, G. T.*, Some observations on the laws of muscular stimulation and contraction, made on the muscles of the terrapin. Studies from the biolog. labor. John Hopkins Univ. Baltimore. IV. 109—122. Taf. 7—9.
15) *Campbell, J. P.*, Experiments on tetanus and the velocity of the contraction wave in striated muscle. Studies from the biolog. labor. John Hopkins Univ. Baltimore. IV. 123—145. Taf. 10—12.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

16) *Willson, W. R.*, Mode of reading mirror galvanometers etc. Amer. journ. of scienc. (3) XXXVI. 50—52.
17) *Ewald, J. R.*, Technische Hilfsmittel zu physiologischen Untersuchungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 467—482.
18) *Hermann, L.*, Hat das magnetische Feld directe physiologische Wirkungen? Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 217—235.
19) *Eulenburg, A.*, Ueber Messung galvanischer Leitungswiderstände am Kopfe und deren semiotische Verwerthung. Ztschr. f. klin. Med. XII. 342—356.
20) *Chapman, H. C.*, and *A. P. Brubacker*, Researches on general nerve muscle physiology. 1. 2. (Labor. Jefferson med. coll.) Proceed. Acad. nat. sc. Philadelphia. 1888. Je 7 Stn. Sep.-Abdr.
21) *Henrijean, F.*, Application de la photographie à l'étude de l'électrotonus. Arch. d. biologie. VIII. 111—120. Taf. 12. (Schon referirt Ber. 1887. S. 21.)
22) *Gotch, Fr.*, and *V. Horsley*, Observations upon the electromotive changes in the mammalian spinal cord following electrical excitation of the cortex cerebri. Preliminary Notice. Proceed. Roy. Soc. XLV. 18—26.
23) *Biedermann, W.*, Ueber die Einwirkung des Aethers auf einige electromotorische Erscheinungen an Muskeln und Nerven. (22. Mitth. d. Beiträge z. allg. Muskel- und Nervenphysiologie.) Wiener acad. Sitzungsber. Mathem.-naturw. Cl. 3. Abth. XCVII. 84—123.
24) *Stewart, G. N.*, The effect of stimulation on the polarisation of nerve. Journ. of physiol. IX. 26—38.
25) *Derselbe*, Further researches on the apparent change produced by stimulation in the polarization of nerve. Journ. of physiol. IX. 199—212.
26) *Bocci, B.*, Das Kochsalz und die secundäre Zuckung. Molesch. Unters. z. Naturlehre. XIV. 12—15. (Nichts Neues, oder unklar.)
27) *Kühne, W.*, Secundäre Erregung vom Muskel zum Muskel. Zeitschr. f. Biologie. XXIV. 383—422.
28) *Biedermann, W.*, Ueber secundäre Erregung vom Muskel zum Muskel. (23. Mitth. d. Beiträge z. allg. Muskel- und Nervenphysiologie.) Wiener acad. Sitzungsber. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCVII. 145—160.

29) *du Bois-Reymond, E.,* Bemerkungen über einige neuere Versuche an Torpedo. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1888. 531—554.
30) *Gotch, Fr.,* Further observations on the electromotive properties of the electrical organ of Torpedo marmorata. Proceed. Roy. Soc. XLIII. 418—420.
31) *Derselbe,* Further observations on the electromotive properties of the electrical organ of Torpedo marmorata. (Physiol. Labor. Oxford.) Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXIX. B. 329—363. Taf. 51, 52.
32) *Gotch,* Experiments on curarised torpedoes. Physiol. Soc. 1888. (Journ. of physiol. IX.) p. VI—X.
33) *Sanderson, J. B.,* and *F. Gotch,* On the electrical organ of the skate. Journ. of physiol. IX. 137—166.
34) *Burdon Sanderson, J.,* On the electromotive properties of the leaf of Dionaea in the excited and unexcited state. No. II. Proceed. Roy. Soc. XLIV. 202—204. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)
35) *Bloch, H.,* Ueber electromotorische Erscheinungen am bebrüteten Hühnerei. Inaug.-Dissert. 8. 34 Stn. Königsberg 1888.
36) *Eckhard, C.,* Zur Kenntniss der erregenden Wirkungen des constanten Stromes. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. XII. 217—226.
37) *Hällstén, K.,* Zur Kenntniss der sensiblen Nerven und der Reflexapparate des Rückenmarks. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 163—173.
38) *v. Regéczy, E. N.,* Die Bestimmung der Entstehungsstelle der Erregung im Muskel bei der Reizung mit inducirten electrischen Strömen. (Physiol. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 533—584.
39) *Derselbe,* Neue Versuche zum Beweis der bipolaren erregenden Wirkung des inducirten electrischen Stromes. (Physiol. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 127—135.
40) *Leicher, D.,* Ueber den Einfluss des Durchströmungswinkels auf die electrische Erregung der Muskelfaser. Unters. a. d. physiol. Instit. der Univ. Halle. I. 1—26.
41) *Dubois,* Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Condensatorenentladungen. (S.-A.) gr. 8. M. Fig. Bern, Wyss. 1888. (Dem Ref. nicht z. Gesicht gekommen.)
42) *Biedermann, W.,* Ueber die Innervation der Krebsscheere. (21. Mitth. d. Beiträge z. allg. Muskel- und Nervenphysiologie.) Wiener acad. Sitzungsber. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCVII. 49—82. 4 Taf.
43) *Hering, E.,* Zur Theorie der Vorgänge in der lebendigen Substanz. Lotos. IX. 36 Stn. Sep.-Abdr.
44) *Bernstein, J.,* Neue Theorie der Erregungsvorgänge und electrischen Erscheinungen an der Nerven- und Muskelfaser. Unters. a. d. physiol. Instit. d. Universität Halle. I. 27—103.
45) *d'Arsonval, A.,* Relation entre l'électricité animale et la tension superficielle. Comptes rendus. CVI. 1740—1743.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen. Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

46) *Fubini, S.,* Eine neue Methode zur graphischen Darstellung des Tremor. Molesch. Unters. z. Naturlehre. XIV. 34—43. (Plethysmographisch gewonnene Curven.)
47) *Ewald, J. R.,* Das Kopfschwingen. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 326—346.
48) *Feuerstein, F. A.,* Zur Lehre von der absoluten Muskelkraft. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 347—367.

49) *Santesson, C. G.*, Ueber die Kraft und die Festigkeit der hohlen Muskeln des Frosches. (1886.) Mitth. a. d. physiol. Labor. Stockholm. V. 16 Stn. 1888.
50) *v. Regéczy, E. N.*, Die scheinbare Latenzperiode der Erregung bei directer Muskelreizung. (Physiol. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 584—616.
51) *Yeo, G. F.*, On the normal duration and significance of the „latent period of excitation" in muscle-contraction. Journ. of physiol. IX. 396—453.
52) *v. Frey, M.*, Ueber zusammengesetzte Muskelzuckungen. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 213—234.
53) *v. Kries, J.*, Untersuchungen zur Mechanik des quergestreiften Muskels. 3. Mittheilung. Ueber den zeitlichen Verlauf summirter Zuckungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 537—548.
54) *Griffiths, W.*, On the rhythm of muscular response to volitional impulses in man. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London). Journ. of physiol. IX. 39—54. Taf. 2.
55) *v. Limbeck, R.*, Ueber den Rhythmus centraler Reize. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 171—183. Taf. 2.
56) *Roth, J.*, Ueber die Wirkung höchster electrischer Reizfrequenzen auf Muskeln und Nerven (Physical. Labor. Univ. Zürich). Arch. f. d. ges. Physiol. XVII. 91—103. Taf. 1.
57) *Kraft, H.*, Ueber die Anwendung des Microphons zur electrischen Reizung von Nerven. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 352—360.
58) *Sewall, H.*, A note on the cause of the failure of very rapid electrical stimulation to produce tetanus in muscle. Journ. of physiol. IX. 92—98.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

59) *Waller, A.*, Note sur la force électromotrice des muscles d'un animal à sang chaud (chat) après la mort. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 457—462.
60) *Gross, W.*, Ueber den Einfluss des Nervensystems auf die Säurung des Muskels nach dem Tode. Inaug.-Dissert. 8. 38 Stn. Breslau 1888.
61) *Bierfreund, M.*, Untersuchungen über die Todtenstarre. Gekrönte Preisschrift. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 195—217.
62) *Seydel, C.*, Ueber kataleptische Todtenstarre. Sep.-Abdr. unbek. Urspr. 76—80.
63) *Krauss, E.*, Beiträge zur Muskelpathologie. Histiologische und chemische Untersuchungen nach Tenotomie und Neurotomie. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. pathol. Anat. CXIII. 315—333. Taf. 10. (S. den chem. Theil.)
64) *Gley, E.*, et *A. Mathieu*, Note sur quelques troubles trophiques causés par „l'irritation" du nerf sciatique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 137—143.
65) *Samuel, S.*, Ueber Dr. Max Joseph's „atrophischen Haarausfall". Arch. f. pathol. Anat. CXIV. 378—384.
66) *Joseph, M.*, Richtigstellung der von Herrn Prof. Dr. S. Samuel gegen meine Versuche über „atrophischen Haarausfall" erhobenen Einwände. Ebendaselbst CXIV. 548—553.
67) *Samuel, S.*, Das Gewebswachsthum bei Störungen der Innervation. Arch. f. pathol. Anat. CXIII. 272—315.
68) *Leven, L.*, Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der quergestreiften Muskelfaser unter besonderer Berücksichtigung der Karyokinese. (Pathol. Instit. Halle.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 165—176. (S. d. anat. Theil.)
69) *Vanlair, C.*, Sur la persistance de l'aptitude régénératrice des nerfs. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XVI. 93—110.

Allgemeines.

G. Quincke (5) glaubt die *Protoplasmabewegungen* physicalisch erklären zu können, indem er sie mit den Bewegungen vergleicht, welche durch die Spannungsverhältnisse der Oberflächen entstehen, sobald Eiweiss sich an der Grenze von Oel und Wasser ausbreitet, wobei es mit dem Oel eine „Eiweissseife" bildet. Es kann an dieser Stelle nur auf diese Arbeit hingewiesen werden, deren Details theils in den chemischen, theils in den histologischen Theil des Berichtes gehören, ebenso wie die sich hieran anschliessenden Angaben von *H. Virchow* (6).

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen.

Hooper (7) bestätigt durch weitere Versuche den schon im vorigen Ber. S. 13 am Schluss berichteten Einfluss der *Reizfrequenz* auf den Erfolg der Recurrensreizung. Zur Variirung der Reizfrequenz dienten selbstthätige, im Original abgebildete Unterbrecher.

Bocci (8) behauptet, dass *undurchschnittene* Froschnerven durch 4½ proc. Kochsalzlösung stärker erregt werden als *durchschnittene*, und zieht hieraus den Schluss, dass die „Kraftentwicklung im Innern der grauen Zellen" des Rückenmarks stattfindet.

Bocci (9) findet von den an curarisirten Fröschen herauspräparirten Spinalwurzeln des Ischiadicus die *motorischen* länger, schwerer und (mit Phenolphthalein) *saurer* als die sensiblen (die Gewichtsdifferenzen von 1 mgr. sind doch wohl ohne Bedeutung, da die Abgrenzung nicht sicher sein kann). Eine Vermehrung der Säurung an den motorischen Wurzeln durch Strychnintetanus war nicht nachweisbar. Aehnliche Versuche stellte Vf. an Sehnerven von Warmblütern an; auch sie findet er stets sauer, ja sogar in der Ruhe, d. h. nach Aufenthalt des Thieres im Dunkeln, saurer als nach Thätigkeit. Er schliesst sich daher der Angabe von Moleschott & Battistini an, dass Nerven stets sauer reagiren.

Stefani & Cavazzani (10, 11) unterbanden bei Kaninchen alle Gefässe des Vorderbeins (Ligatur der Axillaris und Massenligatur mit Schonung der Nerven), und fanden, dass die *sensiblen Nerven der circulationslosen Extremität* bis 10½ Stunden Schmerzempfindungen vermitteln können; die Muskeln verlieren ihre directe Erregbarkeit schon nach 2 Stunden. Die Vf. sehen hierin einen neuen Beweis für die Unabhängigkeit der Nervenfasern von Kreislauf und Athmung und folgern, dass der Effect des Stenson'schen Versuches nicht von Lähmung der Nerven, sondern von derjenigen der Endorgane herrührt.

Fortpflanzung der Erregung.

Gad & Sawyer (12) wiederholten den *Kohlensäureversuch* von Grünhagen, welcher beweisen soll, dass die *Leitung* im Nerven nicht auf Erregung beruht; nur brachten sie in der die Mitte des Nerven einschliessenden Gaskammer *zwei* Electrodenpaare an, und ein drittes am centralen Nervenabschnitt. Die Reizschwelle für die mit Kohlensäure behandelte Nervenstrecke steigt, während die der centralen Strecke unverändert bleibt, die Erregbarkeit der ersteren ist also gesunken, die Leitungsfähigkeit unverändert; letzteres wird noch dadurch erhärtet, dass an der oberen Reizstelle in der Gaskammer die Reizschwelle nicht schneller sinkt als an der unteren. Die Vf. wollen nun aber auch umgekehrt nachweisen, dass der Nerv erhöhte Reizbarkeit haben kann bei verminderter Leitungsfähigkeit; dies trete ein bei Behandlung mit alkoholhaltiger Luft. (Da der erste Versuch (und alle analogen Erfahrungen) bekanntlich nur den Schluss zulässt, dass die Erregbarkeit eines Nervenelements für den natürlichen Continuitätsreiz grösser ist, als für den unnatürlichen directen, so würde der Schwerpunct der Mittheilung in dem *zweiten* Versuch liegen, der aber auch mit jener Anschauung nicht unvereinbar erscheint. Ref.)

v. Regéczy (13) bezeichnet es als eine neue Methode die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit* im *Muskel* zu messen, dass er den vertical aufgehängten Muskel mit seiner Mitte zeichnen lässt, durch welche er einen Draht hindurchführt, der den Zeichenhebel trägt; gereizt wird am unteren Muskelende, oder am oberen und am unteren, und die Differenz der Latenzzeiten betrachtet. Auch kann man die Mitte und das untere Ende gleichzeitig zeichnen lassen. Vf. theilt Resultate nur vorläufig mit, giebt jedoch an, dass die Angaben von Aeby richtig, und diejenigen späterer Untersucher zu hoch sein sollen. (So niedrige Werthe findet er direct aus der einfachen Latenzzeit, womit bekanntlich ein schon von Helmholtz durch die Vergleichung zweier Latenzzeiten eliminirter Fehler begangen wird. Ausserdem sind alle aus der Verkürzung gewonnenen Werthe der Fortpflanzungsgeschwindigkeit durch Complicationen ungenau gegenüber denjenigen aus den Verdickungen. Ref.)

Kemp (14) stellte am Retractor colli von curarisirten Schildkröten (das Curare muss, da es zu langsam resorbirt wird, ins Herz injicirt werden) Versuche an über das *polare Erregungsgesetz* und die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Muskels.* Theils wurde bei verschiedener Lage der Reizstelle die Verdickung aufgeschrieben, theils nach Bezold's Methode die Längszuckung des in der Mitte befestigten Muskels. Das Pflüger'sche Gesetz zeigte sich bestätigt; die abweichenden Angaben von Aeby und Bernstein erklärt Vf. aus unzureichender Belastung und dadurch bewirktem Schleudern. Die Leitungsgeschwindigkeit fand er

zu 2—3 Meter, mit grossen Variationen (Ref., dessen Bestimmung am gleichen Muskel dem Vf. entgangen zu sein scheint, fand 1,8 m.) Ausserdem giebt Vf. an, dass die Reizstärke zwar die Höhe der Curve, aber nicht die Latenzzeit beeinflusst. Ferner bestätigt er die Angabe Hermann's, dass jeder Strom die Erregbarkeit für die Schliessung des entgegengesetzten und für die Oeffnung des gleichsinnigen Stromes erhöht.

Auch *Campbell* (15) arbeitete mit dem gleichen Muskel. Er ermittelte zunächst *die zum Tetanus nöthige Reizfrequenz*, und fand dieselbe sehr von der Temperatur abhängig. Bei 4° war 1, bei 9° 5, bei 21° 25, bei 28° 34 Reize p. Sec. erforderlich. An einem curarisirten Frosch-Gastrocnemius waren bei 25½° 37 Reize noch nicht hinreichend, während frühere Autoren schon mit 27 Reizen Tetanus erhielten. Wie es scheint kommt es auf die Genauigkeit der Registrirung an; es kann unvollkommener Tetanus für vollkommenen gehalten werden. Ferner reichen um so weniger Reize zum Tetanisiren hin, je dehnbarer der Muskel ist. Sehr schwache, einzeln unwirksame Reize genügen zum Tetanisiren. Minimale Reize erfordern eine geringere Frequenz als maximale. Auch verschmelzen bei untermaximalen Reizen die Zuckungen rascher zum Tetanus als bei maximalen.

Ein zweiter Theil der Arbeit betrifft die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Muskelcontraction.* Unter den bisher verwendeten Methoden findet Vf. die von Hermann benutzte (Latenzzeit der Verdickung nach der Pouillet'schen Methode gemessen) am genauesten, aber zu umständlich. Er selbst modificirt das Hermann'sche Verfahren dahin, dass die durch die Verdickung herbeigeführte Contactöffnung statt auf das Galvanometer auf ein electromagnetisches Signal wirkt. Er findet Werthe von 2,00—2,62 m. (Hermann fand am Schildkrötenmuskel 1,83 m.) Die Abnahme der Geschwindigkeit mit der Zeit wird bestätigt, ebenso (gegen Aeby) der Ausgang der Erregung (bei Inductionsströmen) von der Cathode. Steigende Belastung erhöht die Geschwindigkeit (gegen Aeby).

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

J. R. Ewald (17) theilt folgende *Apparate* und *Methoden* mit. 1. *Unterbrechungsrad.* Um die beiden bekannten Uebelstände, nämlich Schwingungen der Contactfeder bei Zahnrädern mit Lücken, und Bildung leitender Spurlinien bei solchen mit isolirenden Einlagen, zu vermeiden, lässt Vf. die Feder auf der Grenzlinie zweier conaxialer und congruenter Scheiben mit gleicher Zahn- und Ausschnittsbreite schleifen, von denen eine aus Metall, die andere aus Elfenbein ist, und die sich mit Zahn und Ausschnitt correspondiren. 2. *Stromwendung durch einfaches Oeffnen und Schliessen.* Im Brückenzweige einer Wheatstone'schen Com-

bination kann durch Oeffnen und Schliessen einer der 4 in ihn mündenden Leitungen der Strom sein Vorzeichen wechseln, ohne seine Grösse zu ändern, wenn die Widerstände bestimmte Verhältnisse haben. Nach diesem Princip kann das oben erwähnte Unterbrechungsrad und jeder andere Unterbrecher (Stimmgabel) zum regelmässigen Stromwechsel dienen. Nach ähnlichen Principien kann, wenn man mehrere Unterbrechungen im Wheatstone'schen System, oder mehrere Elemente in dessen Zweigen vertheilt, die Stromwendung unter bequemeren Widerstandsverhältnissen erreicht werden (s. d. Orig.) 3. Die *Pohl'sche Wippe* kann, wie Vf. zeigt, unter Entfernung des einen Kreuzschenkels dazu verwendet werden, zwei Leitungen abwechselnd neben und hintereinander in einen Stromkreis einzuschalten, wovon in vom Vf. angegebenen Fällen practische Anwendung gemacht wird.

Hermann (18) stellt die älteren Angaben über directe physiologische Wirkungen des *magnetischen Feldes*, welche sich (abgesehen von dem Diamagnetismus der thierischen Objecte) bei kritischer Sichtung als durchweg negativ erweisen, zusammen, und theilt seine eigenen Versuche mit, welche mit einem sehr starken Electromagneten angestellt sind. Weder wurde die Erregbarkeit, der Zuckungsverlauf und Tetanus von Muskeln und Nerven durch den Magneten beeinflusst, noch traten Empfindungen durch denselben auf. Auch Flimmerbewegung blieb unbeeinflusst, ebenso die thierisch-electrischen Erscheinungen. Vf. beleuchtet im Anschluss hieran die Kritiklosigkeit der Angaben der Metallotherapeuten und Hypnotiseure über angebliche Wirkungen des Magnetismus.

Gelegentlich dieser Versuche behandelt Vf. das zuerst von du Bois-Reymond aufgestellte Problem, durch directe Induction auf thierische Theile, d. h. auf metallfreie Kreise, Zuckungen hervorzubringen. Die Induction auf flüssige Leiter ist von Faraday festgestellt und ihre Kraft vom Vf. als genau gleich derjenigen auf Metalle nachgewiesen worden. Da nun, wie Vf. findet, eine einzige Drahtwindung genügt, um in ihr einen zur Erregung eines Nerven ausreichenden Inductionsstrom hervorzubringen, so fragt es sich nur, ob in einer metallfreien Windung, welche einen Nerven enthält, der Widerstand klein genug gemacht werden kann. In der That gelingt dies, wenn man den grösseren Theil des Kreises aus Muskeln herstellt, und zwar genügt es, einen solchen Kreis um die primäre Spirale eines gewöhnlichen Inductoriums, durch Glas isolirt, herum zu legen. Die älteren Versuche du Bois-Reymond's an grossen Electromagneten, und ebenso die analogen des Vfs., misslangen nur deshalb, weil solche Electromagnete den Magnetismus zu langsam annehmen und verlieren.

Chapman & Brubacker (20) fanden die *electromotorische Kraft des Gastrocnemius* in 25 Versuchen gleich 0,0555—0,0833, im Mittel 0,0696 D., diejenige des *Ischiadicus* in 25 Versuchen gleich 0,0180—0,0333,

im Mittel 0,0237 D. Sie massen ferner nach dem Vorgange Hermann's den *Längs-* und *Querwiderstand* von *Muskeln* und *Nerven* in Plattenquadraten, und erhielten folgende, mit denjenigen Hermann's gut übereinstimmende Resultate.

Muskeln, längs: quer = 1 : 6,5 im Mittel
Nerven, = : = = 1 : 3 = =

Verhältniss der Widerstände zu demjenigen des Quecksilbers:

	längs	quer
Muskeln . . .	2006000	13103000
Nerven . . .	12066000	32099000.

Gotch & Horsley (22) gelang es mit einem Capillarelectrometer, welches bei 400maliger Vergrösserung noch einen nur $^1/_{1000}$ Sec. geschlossenen Strom von 0,0000003 Ampère anzeigte, die *negative Schwankung des Demarcationsstroms am Warmblütermuskel* aufzuschreiben.

Biedermann (23) findet an Froschmuskeln, welche durch *Aetherdämpfe* vollkommen zuckungs- und leitungsunfähig gemacht, aber noch nicht starr sind, sowohl den Demarcationsstrom, wie die sogen. positive Nachwirkung durchgeleiteter Ströme mit allen ihren Gesetzmässigkeiten erhalten, ja letztere sogar verstärkt. Da letztere nach Hering und Hermann von der Oeffnungserregung an der Anode herrührt, so muss eine solche auch ohne Contraction stattfinden. Sie beschränkt sich aber, wie die Versuche zeigen, jetzt auf die Anode selbst, und entsprechend die Schliessungserregung auf die Cathode.

Am Nerven glaubte nun Vf. die Aethernarcose benutzen zu können, um zu prüfen, ob der Electrotonus ausschliesslich auf Ausbreitung des polarisirenden Stromes beruht („physicalischer Electrotonus"), oder zum Theil auf Fortpflanzung physiologischer Veränderungen von den Electroden aus (vgl. auch Ber. 1886. S. 17). Vf. legt hierbei besonderen Werth auf gewisse auch in grosser Entfernung von der durchflossenen Strecke nachweisbare Ströme von electrotonischer Richtung, und zeigt, dass diese in der Aethernarcose wegfallen. Hieraus, sowie aus anderen im Original nachzulesenden Umständen, glaubt Vf. schliessen zu können, dass man einen physicalischen und einen physiologischen Electrotonus im obigen Sinne unterscheiden müsse.

Stewart (24) theilt folgende, im Berliner physiologischen Institut angestellte Versuche mit über den Einfluss der Erregung auf die Polarisation des Nerven, bezüglich deren Hermann zur Erklärung gewisser Erscheinungen die Vermuthung ausgesprochen hatte, dass die Erregung die Polarisationsconstante herabsetzt. Durch eine Combination von Wippen konnte Vf. den Nerven nach Belieben mit der Kette, dem Galvanometer oder mit beiden hintereinander verbinden. Ausserhalb der polarisirten Strecke konnte eine Nervenstelle mit tetanisirenden Induc-

tionsströmen gereizt werden. Diese Reizung erfolgte während des polarisatorischen Nachstroms, nachdem der Magnet zur Ruhe gekommen war. Die polarisirenden Ströme waren in der Regel so kurz und stark, dass doppelsinnige Wirkungen erfolgten, d. h. erst gegensinnig, dann gleichsinnig. (Dass Vf. diese letztere, einen Irrthum du Bois-Reymond's den bestimmtesten Widerlegungen zum Trotz verewigend, als „positive Polarisation" bezeichnet, erscheint schwer verständlich.) Vf. findet nun, dass die Reizung stets eine Wirkung im Sinne der „negativen" Polarisation, d. h. im Sinne der Polarisation, hervorbringt, was entweder von Abnahme der gleichsinnigen oder von Zunahme der gegensinnigen Nachwirkung herrühren kann. Die Wirkung steigt mit der Stärke und Dauer des polarisirenden Stromes und mit der Reizstärke.

In anderen Versuchen wurde der Nerv während der ganzen Dauer der Durchströmung tetanisirt; es zeigte sich, dass die gleichsinnige Nachwirkung in den Tetanusversuchen schwächer, die gegensinnige meist etwas stärker war als in der Ruhe; letzteres würde sich schon aus blosser Verminderung der gleichsinnigen Nachwirkung erklären.

In einer zweiten Mittheilung (25) wirft Vf. die Frage auf, ob die Verminderung der gleichsinnigen Nachwirkung durch Reizung vereinbar ist mit der von Hermann aufgestellten (bewiesenen, Ref.) Herleitung dieser Ablenkung vom Actionsstrom der anelectrotonischen Strecke; Vf. bestätigte zunächst die Angaben Hermann's über die Zunahme polarisirender Ströme durch die Erregung, und fügt hinzu, dass diese Zunahme bei Reizung auf der Anodenseite mit steigender Stromstärke ein Maximum erreicht und dann wieder bis Null sinkt; die Stromstärke, bei welcher das Maximum stattfindet, liegt nahe derjenigen, bei welcher die Wirkung der Reizung auf der Cathodenseite den Nullwerth erreicht. Dies letztere war in einem Falle bei $^1/_{150}$ Milli-Ampère der Fall (Ref. fand etwa $^1/_{22}$ M.-A., Pfl. Arch. Bd. 10. S. 234, Anm.); die anodische Wirkung erreichte ihr Minimum bei $^9/_{150}$ M.-A. Erfolgt nun, wie in den Versuchen der ersten Arbeit, die Reizung erst nach Oeffnung des polarisirenden Stromes, so ist der dort angegebene Effect von einer gewissen Stromstärke ab von der Anodenseite aus geringer als von der Cathodenseite aus, und nimmt im ersteren Falle mit weiterer Stromverstärkung ab, wird Null und kehrt sich um, während von der Cathodenseite aus die Wirkung ein Maximum erreicht und erst bei viel stärkeren Strömen Null wird. Wird nur ein Theil der intrapolaren Strecke am Galvanometer untersucht, so hat die Lage dieses Theiles bei Reizung auf der Anodenseite keinen wesentlichen Einfluss; bei Reizung auf der Cathodenseite zeigt sich dagegen ein erheblicher Einfluss der Lage, der Effect ist relativ gross, wenn die Strecke der Cathode nahe liegt. Ueber die extrapolaren Nachströme giebt Vf. nichts an, so dass seine Befunde über deren Veränderung durch Erregung dem Ref. unverständlich geblieben sind.

Vf. machte nun noch Versuche mit Muskelzuckungen. Er reizte die Mitte der durchflossenen Strecke, unter den schon vom Ref. benutzten Vorsichtsmassregeln, mit Inductionsströmen, und fand, dass unter gewissen Umständen derselbe Reiz bei aufsteigendem Strom Contraction giebt, aber nicht bei absteigendem (dies fand schon Ref.; Pfl. Arch. VII. p. 331 f.); bei schwächeren Strömen ist es umgekehrt. Reizung nach Oeffnung des polarisirenden Stromes giebt unter gewissen Umständen nur nach absteigendem Strom Contraction. Nach stärkeren oder längeren Strömen tritt bei beiden Richtungen nur Verzögerung der Contraction ein. Vf. schliesst hieraus, dass während der Durchströmung die Leitungsfähigkeit der Cathodengegend geringer ist als die der Anodengegend, und dass nach der Oeffnung das Umgekehrte stattfindet.

Hierdurch erklären sich nun nach Ansicht des Vfs. auch seine Ergebnisse am Galvanometer, und er findet, wenn Ref. ihn richtig versteht, die in der ersten Arbeit gefundene Erscheinung im Einklang mit dem von Hermann aufgestellten Satze vom polarisatorischen Increment. (Ref. glaubt, dass Vf. die einfachste Erklärung übersehen hat; eine bald erscheinende Arbeit des Ref. über die Hauptfrage, von deren Behandlung Vf. durch sein Versuchsverfahren ganz abgekommen ist, wird diese Verhältnisse aufklären.)

Kühne (27) theilt über *secundäre Erregung vom Muskel zum Muskel* Folgendes mit. Legt man zwei curarisirte Sartorien fest so aufeinander, dass der eine die Fortsetzung des andern bildet, und beide eine Strecke weit auf einander liegen, oder schnürt man sie mit einem Faden zusammen oder presst man sie aufeinander, so pflanzen sich irgendwie erregte Contractionen des einen auf den andern fort. Bringt man Blattgold zwischen beide Muskeln, so bleibt das Mitzucken aus. In einem bis auf das Ende in Zipfel gespaltenen Muskel bleibt die Erregung eines Zipfels isolirt, wird aber die gemeinsame Wurzel einmal quer gepresst, so tritt gegenseitiges Mitzucken ein. Der bei linearer Pressung erforderliche Druck beträgt 200—500 grm. Die secundäre Wirksamkeit erstreckt sich nur auf die von der Pressung getroffenen Fasern. Auch Erregung des einen (unvergifteten) Muskels oder Zipfels vom Nerven aus bewirkt secundäre Erregung. Auch solche Muskelerregungen, welche keine secundäre Nervenerregung machen, geben secundäre Muskelerregung, resp. secundären Tetanus, z. B. diejenige durch Ammoniak und die tetanische durch constanten Strom. Die gepressten Muskeln sind an sich erregbarer und gerathen namentlich leichter in tetanische, den Reiz überdauernde Erregung als normale. Die Ursache der secundären Erregung kann nicht mechanisch sein, wie schon der Versuch mit Goldblatt zeigt (s. oben). Ebenso wirken dünne thierische Membranen und ferner dünne Isolatoren (Kautschukpapier, Glaslamellen). Alles spricht für die electrische Natur der Uebertragung (eine Anzahl hier anknüpfender Versuche

des Vfs. ist im Original nachzulesen). Bemerkenswerth ist, dass beim Zusammenpressen eines Nerven mit einem Muskel der erstere nicht secundär erregt wird. Die gepresste Muskelstrecke nimmt an den Zuckungen des unversehrten Abschnittes kaum Theil und lässt oft die Erregung nicht durch sich hindurch; direct gereizt zeigt sie aber erhöhte Erregbarkeit. Trotz letzteren Umstandes ist die Ursache, welche die gepresste Strecke zur secundären Erregung so geeignet macht, noch unklar.

Biedermann (28) theilt folgende Beobachtungen an *vertrocknenden Muskeln* mit, deren Erregbarkeit, wie schon Grünhagen angegeben hat, stark erhöht ist, namentlich die mechanische. Ausser der Neigung zu Dauercontractionen fiel Vf. an solchen Präparaten auf, dass nicht nur die direct gereizten Stellen, sondern der ganze Schenkel in Contraction verfällt. Wie Vf. durch genaue Versuche feststellt, handelt es sich um wahre secundäre Erregung, welche also durch den Wasserverlust ungemein begünstigt wird. Auch bei dem Kühne'schen Pressversuch (s. oben) spielt vermuthlich der Wasserverlust eine entscheidende Rolle. Die secundär erregten Muskeln machen genau die Contracturen und Pausen der primär erregten mit. Die Contractur giebt mit angelegten Nerven sehr empfindlicher Kaltfrösche secundären Tetanus, was jedoch nicht sicher die discontinuirliche Natur dieser Contractur beweist, da solche Nerven auch constante Ströme oft mit Tetanus beantworten.

du Bois-Reymond (29) wendet sich gegen einige den ruhenden Organstrom und die „irreciproke Leitung" betreffende Puncte in der Arbeit von Gotch über *Torpedo* (vgl. Ber. 1887. S. 22); ein Referat ist unthunlich.

Gotch (30, 31) hat seine Versuche an *Torpedo* fortgesetzt (vgl. Ber. 1887. S. 22); betreffs der Methodik s. d. Orig. Vf. bestätigt du Bois-Reymond's Angabe über die Ungleichheit der Ablenkungen durch homodrome und heterodrome Ströme. Wird aber der Galvanometerkreis nur in der Zeit vor der durch den Inductionsstrom hervorgerufenen Eigenwirkung des Organs (welche dieselbe ist wie bei Reizung vom Nerven aus) geschlossen, so dass ausschliesslich die durchgeleiteten Ströme selbst zur Wirkung kommen, so sind die Ablenkungen durch beide Stromrichtungen genau gleich; besonders sicher wird dies aus leicht begreiflichem Grunde an *abgekühlten* Präparaten erreicht. Die Ungleichheit beruht also nicht auf „irreciproker Leitung", sondern nur auf der algebraischen Summation der Ströme zu der stets gleiche absolute Richtung behaltenden Eigenwirkung des Organs. Damit fallen auch die bezüglichen teleologischen Betrachtungen du Bois-Reymond's. Aus den sonstigen Angaben der Arbeit sei noch erwähnt, dass der Einfluss der Stromrichtung auf die Grösse der Entladung sehr schwankend ist (wohl durch Einmischung von Nervenerregungen), dass ferner die Erregung einer Säulenstrecke sich nicht auf den Rest der Säule fort-

pflanzt. Schaltet man in den Kreis eines von seinem Nerven aus gereizten Organstreifens einen zweiten Streifen ein, so lässt sich mit Sicherheit nachweisen, dass letzterer durch den Strom des ersteren erregt wird; beide Entladungen addiren oder subtrahiren sich, je nachdem beide Streifen mit Dorsal- und Ventralende, oder mit gleichen Enden zusammen liegen. Eine ähnliche Wirkung muss das Organ auf sich selber ausüben, und hieraus leitet Vf. die (zuerst von Marey nachgewiesene, Ref.) Multiplicität des Schlagstromes ab, welche er durch sein Rheotomverfahren (s. Ber. 1887. S. 22) nachweisen konnte.

Gotch (32) bestätigt, dass das electrische Organ von *Torpedo* durch Curare nicht afficirt wird, während die Muskeln gelähmt werden. Rheotomversuche ergaben, dass bei Application eines Inductionsschlages auf den Lobus electricus eine einzelne Entladung des Organs nach 0,04 bis 0,05 Secunden eintritt, wovon etwa die Hälfte auf Leitungszeit kommt. Die Angabe Jolyet's, dass die Reflexzeit für Organentladungen viel grösser sei, als die Reflexzeit des Frosches, findet Vf. nicht bestätigt; genaue Versuche werden durch die Unsicherheit des Reflexes von der Haut aus bei Einzelreizen erschwert.

Sanderson & Gotch (33) untersuchten das *electrische Organ* im Schwanze von *Raja clavata*, dessen Bau demjenigen anderer Fische analog ist. Die höchste electromotorische Kraft des Schlages von 1 cm. Organlänge ist etwa $^1/_2$ Volt, die von Torpedo wahrscheinlich 10 mal grösser. Der natürliche Schlag besteht aus einer Reihe von Entladungen, bei denen das distale Ende des Organs positiv gegen das proximale wird. Eine Entladung wird auch durch einen auf das untere Rückenmarksende applicirten Inductionsschlag hervorgerufen; dieselbe erfolgt nach etwa 0,01 Sec. und dauert 0;02—0,03 Sec. Aehnlich wirkt auch directe Reizung des Organs (Latenzzeit 0,005 Sec.). Die indirect erregte Entladung beschränkt sich auf den Bezirk, dessen Nerven gereizt sind, und pflanzt sich im Organ nicht fort. Ein sogenannter Organstrom wird nur als Nachwirkung der mit der Präparation verbundenen oder sonstigen Reizung, sowie von Durchströmung irgend welcher Richtung beobachtet, und hat die Richtung des Schlagstroms. Querschnitte verhalten sich nicht negativ gegen unversehrte Stellen. Die Untersuchung soll fortgesetzt werden.

Bloch (35) untersuchte unter Hermann's Leitung die von diesem mit Gendre 1884 gefundenen *Ströme des bebrüteten Hühnereies* (Ber. 1884. S. 13). Das Gesetz derselben zeigte sich ausnahmslos bestätigt. Nicht blos der Embryo selbst verhält sich positiv gegen jeden Punct der Area, sondern auch jeder dem Embryo nähere Punct der letzteren positiv gegen jeden entfernteren. Zuweilen ist der Punct grösster positiver Spannung nicht der Embryo selbst, sondern ein dicht neben ihm liegender Punct der Area. Die electromotorische Kraft nimmt im All-

gemeinen mit der Entwicklungszeit zu, jedoch mit zahlreichen Unregelmässigkeiten; die grössten Kräfte zeigten sich am fünften und sechsten Tage (Max. 54,78 Milli-Volt). Kälte vermindert die Kraft bis zum Verschwinden; auch Hitze wirkt deletär. Nach Exstirpation des Embryo zeigte dessen Unterlage noch dieselbe Positivität. Eine electromotorische Kraft zeigte sich in der Area selbst liegend, deren Unterseite sich negativ gegen die Oberfläche verhält, möglicher Weise eine Wirkung des Entoderms nach demselben Gesetze wie diejenige anderer Epithelien. Da diese Kraft nach dem Embryo hin grösser wird, so lassen sich hieraus die Ströme bei Ableitung von der Aussenfläche erklären. Vf. vermisste bei jüngeren quer durchschnittenen Embryonen den Demarcationsstrom, anscheinend wegen Compensation desselben durch Epithelströme. Vgl. auch unter Herz, Gefässe.

Eckhard (36) hat die früher von ihm am Hypoglossus von Kaninchen und Hunden beobachtete *tetanisirende Wirkung des absteigenden constanten Stroms* (Festschrift für Bischoff, 1882) seitdem auch an anderen Warmblüternerven festgestellt, auch im undurchschnittenen Zustande. Die erforderliche Stromstärke liegt etwas über derjenigen, welche nur Schliessungszuckungen giebt. Neben dem Tetanus sind auch fibrilläre Zuckungen vorhanden. Bei noch stärkeren Strömen tritt ausser dem Tetanus auch Oeffnungszuckung, bei weiterer Verstärkung auch Oeffnungstetanus ein. Der Schliessungstetanus giebt an Froschpräparaten secundären Tetanus.

Hällstén (37) theilt von Neuem Versuche über die *electrotonischen Erregbarkeitsänderungen an sensiblen Nerven* mit, welche an strychninisirten Fröschen angestellt sind, und das electrotonische Gesetz bestätigen.

v. Regéczy (38) findet auf Grund von Versuchen mit sehr starken *Inductionsströmen,* dass bei diesen die Latenzzeit eines in der Mitte befestigten Muskels mit aufsteigendem und absteigendem Strome gleich ausfällt, und behauptet darauf hin, dass der Inductionsstrom sowohl an der Anode wie an der Cathode erregend wirkt. Bei schwächeren Inductionsströmen findet er das bekannte Gesetz, dass dieselben nur an der Cathode erregen, bestätigt. (Vf. scheint zu übersehen, dass bei den enormen von ihm verwendeten Inductionsströmen wegen Unregelmässigkeiten im longitudinalen Verlauf der Ströme durch die Fasern multiple Ein- und Austrittsstellen des Stromes entstehen können, wodurch sich sein Resultat vollkommen erklären würde. Ref.)

Derselbe (39) will aus Versuchen mit Zeichnen der Mitte und des unteren Muskelendes (s. oben S. 13) einen weiteren Beweis für die bipolare Wirkung des Inductionsstroms entnehmen. Er meint nämlich, dass wenn ein aufsteigender Inductionsstrom durch die ganze Länge des Muskels geleitet wird, bei nur cathodischer Erregung beide Zuckungscurven gleichzeitig beginnen, die obere aber früher enden müsste,

dagegen bei bipolarer Erregung beide Curven ebenfalls gleichzeitig beginnen und enden, die untere aber, weil für sie zwei Erregungen in Betracht kommen, höher ausfallen muss. Letzteres findet er nun in der That. (Dem Ref. ist — abgesehen von dem oben angeführten Einwande wegen etwa sehr starker Ströme, die Stromstärke ist hier nicht angegeben — die Beweisführung nicht verständlich; der ganze Muskel muss doch selbstverständlich eine höhere Zuckung machen als der halbe, auch ohne jede Summation.)

Leicher (40) bestätigt vollkommen die Angabe von *Hermann & Giuffré* (Ber. 1880. S. 10), dass der Muskel *gegen quere Durchströmung unerregbar* ist. Tschirjew hatte bekanntlich behauptet, dass die quere Durchströmung sogar wirksamer ist als die longitudinale. In den Versuchen wurde constatirt (was schon Hermann & Giuffré bemerkt hatten, und was später aus den Versuchen von Biedermann und Engelmann klarer hervorging), dass bei Zuleitung des Stromes zu zwei verletzten, z. B. wärmestarren, Muskelenden überhaupt keine Erregung durch constante oder Inductionsströme auftritt. Bei querer Durchströmung im Troge werden die Muskeln in der Regel nicht erregt. Die vorkommenden Zuckungen rühren sicher von nicht absolut vermeidbaren Längscomponenten her. Auch Giuffré hatte sein Endresultat auf Grund derselben Erfahrungen formulirt.

Biedermann (42) macht folgende weiteren Mittheilungen über die *Innervation der Krebsscheere* (vgl. Ber. 1887. S. 11). Am tonusfreien Schliessmuskel zeigt sich bei Reizung des Nerven mit *Kettenströmen* genau das Pflüger'sche Zuckungsgesetz, ähnlich (mit Berücksichtigung der Dichtenverhältnisse) am Oeffnungsmuskel, welcher auf schwächere Ströme reagirt als ersterer. Sind die Muskeln in Tonus begriffen (so nach längerem Aufenthalt des Thieres in Wasser von 0—10°), so mischen sich die Hemmungswirkungen ein, und es kann zu alternirender Verstärkung und Hemmung kommen (das Nähere s. i. Orig.). Beim Schliesser wirken die schwächsten Ströme vorwiegend hemmend, beim Oeffner verstärkend; bei stärkeren Strömen tritt Alterniren ein, und zwar beim Schliesser beginnend mit Erregung, beim Oeffner mit Hemmung. Bei fehlendem Tonus verräth sich letztere durch scheinbare bedeutende Verlängerung des Latenzstadiums (bis zu mehreren Secunden). Starke Ströme machen beim Schliessmuskel fast nur Erregung; beim Oeffner bricht im Verlaufe der Durchströmung auch hier die Hemmung durch. Endlich lässt sich nachweisen, dass nicht nur die Erregungs-, sondern auch die Hemmungserfolge bei der Schliessung von der Cathode, bei der Oeffnung von der Anode ausgehen.

Die Erregungsschwankungen des Demarcationsstroms der Muskeln an curarisirten Krebsen (Curare bewirkt hier anscheinend nur centrale Lähmung) gestalteten sich anfangs sehr verwickelt, indem sich positive

Schwankungen einmischen (s. d. Orig.). Es gelang aber nachzuweisen, dass durch natürliche Thätigkeit sehr ermüdete Muskeln, mag nun die Reizung des Nerven noch mechanischen Erfolg haben oder nicht, rein positive Schwankung auf Tetanisiren des Nerven zeigen. Bei Erholung treten dann wieder doppelsinnige oder rein negative Schwankungen auf. Ob die positive Schwankung discontinuirlich ist, liess sich nicht entscheiden, da sie weder secundäre Zuckung noch secundären Tetanus giebt. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Muskeln zwei entgegengesetzt wirkende Gattungen von Nervenfasern erhalten („dissimilatorische" und „assimilatorische"), von denen die einen Hemmung und positive Schwankung machen, ohne dass aber die mechanischen und die galvanischen Wirkungen sich stets decken. Dass nur natürliche Ermüdung, und nicht solche durch künstliche Nervenreizung die positive Schwankung rein hervortreten lässt, erklärt sich durch den Umstand, dass die Reizung des Nervenstammes beide, die centrale Reizung überwiegend die dissimilatorische Fasergattung trifft. Die Resultate schliessen sich den Beobachtungen von Fano und Gaskell am Herzen an.

Hering (43) stellt seine Anschauungen über die *Vorgänge im Nerven und Muskel* folgendermassen zusammen: Hält sich die selbstständige („autonome"), d. h. von Reizen unabhängige Assimilirung und Dissimilirung das Gleichgewicht, so herrscht „autonomes Gleichgewicht". In Folge von Reizen entsteht „allonome" Dissimilirung, in Folge dessen wird die autonome Assimilirung (A) vermehrt, die autonome Dissimilirung (D) vermindert, wodurch der „unterwerthige" Zustand sich dem „mittelwerthigen" wieder zu nähern strebt; hierdurch muss der erstere bei fortbestehendem Reize nicht immer unterwerthiger werden, sondern eine nun constant bleibende Grenze erreichen („allonomes Gleichgewicht", „Adaptation" an den stetigen Reiz). Entsprechend kann es auch A-Reize und „überwerthige" Zustände geben. Nach Aufhören eines permanenten D-Reizes tritt eine „autonome aufsteigende Veränderung" ein u. s. w. Ausser den D- und A-*Reizen* nimmt Vf. auch D- und A-*Bedingungen* mehr stetiger Natur an, für welche ebenfalls Adaptation stattfindet. Eine Verminderung der Erregbarkeit für D-Reize ist im unterwerthigen Zustande stets vorhanden, kann aber durch Abnahme der D-Bedingungen noch weiter gehen. Vf. entwickelt noch Weiteres über die aus diesen Annahmen sich ergebende „innere Selbststeuerung" des Stoffwechsels der lebendigen Substanz (s. d. Orig.). Weitere Betrachtungen betreffen die Fortpflanzung der Vorgänge in der Continuität und die Frage, ob die D- und A-Vorgänge in einem Organ stets dieselben sein müssen, was Vf. bestreitet, und wonach er das Princip der specifischen Energie in Frage stellt.

Ruhe ist nach dem Vorstehenden nicht bloss der Zustand verschwindend kleiner A und D (Scheintod), sondern jeder Zustand des autonomen Gleichgewichtes muss äusserlich als Ruhe erscheinen. Auch

der Begriff der Erregung ist exacter durch die Nomenclaturen der Theorie zu ersetzen (s. d. Orig.). Den Hermann'schen Satz der galvanischen Stromlosigkeit in der Ruhe will Vf. lieber so ausdrücken, dass die Theile solange gegeneinander nach aussen stromlos sind, wie ihr Stoffwechsel gleich ist. Geschwindere D-Veränderung oder langsamere A-Veränderung macht negativ, das Entgegengesetzte positiv. Vf. erläutert auf Grund dieser Sätze die bekannten Erscheinungen. In Bezug auf den Electrotonus unterscheidet Vf. den „vitalen", welcher auf Ausbreitung der Dissimilation resp. Assimilation von den Electroden aus beruhe (dies ist die vom Ref. 1868 aufgestellte [1]) und später wieder verlassene Theorie, wie überhaupt der Begriff der Dissimilation und Assimilation zuerst vom Ref. 1867 entwickelt worden ist), und den „physicalischen", bestehend aus Stromschleifen des zugeleiteten Stromes, welche durch Widerstandsverhältnisse bedingt sind.

Bernstein (44) stellt eine neue *electrochemische Molecular-Theorie der Erscheinungen am Muskel und Nerven* auf, welche sich sowohl mit den electrischen Eigenschaften, wie auch mit den Erregungserscheinungen beschäftigt. Es kann hier auf diese theoretischen Erörterungen nur hingewiesen werden. Thatsächlich wird erwähnt, dass an einem Nerven, dessen Demarcationsstrom mit der Zeit verschwunden ist (Engelmann), noch kräftige negative Schwankung auftritt. (Ref., welcher diesen Versuch schon vor längerer Zeit angestellt, aber nicht publicirt hat, kam zu entgegengesetztem Resultat.)

d'Arsonval (45) glaubt alle Erscheinungen des *Actionsstroms* aus den Lippmann'schen Strömen durch veränderte Oberflächenspannung ableiten zu können. Die Mittheilung ist nicht genügend klar, scheint aber naheliegende Einwände zu übersehen.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

J. R. Ewald (47) bezeichnet als *Kopfschwingen* die bisher wenig beachtete Erscheinung, dass bei einer gewissen willkürlichen Anspannung der Kopfmuskeln der Kopf in sehr regelmässige seitliche Oscillationen geräth, welche Vf. graphisch registrirte. Die Frequenz schwankt zwischen 14 und 17 p. Sec. Hieran schliesst Vf. Mittheilungen über das bekanntere *Zähneklappen*. Es scheint sich bei diesen und ähnlichen Erscheinungen um eine Wechselwirkung zwischen gewissen Muskeln und ihren Antagonisten zu handeln, doch gelang es nicht eine exacte Erklärung oder eine künstliche Reproduction an Muskelpräparaten zu gewinnen.

---

1) Untersuchungen z. Physiol. d. Muskeln u. Nerven. II. S. 41, 42.

Feuerstein (48) stellt unter Grützner's Leitung Versuche über *absolute Muskelkraft* an. Ein Modell verdeutlicht die Wirkung der Wadenmuskeln bei dem bekannten Weber'schen Versuch. Durch Beobachtung des Profilschattens der Beine eines Menschen wurde ferner festgestellt, dass beim Erheben der Ferse vom Boden das Knie zuerst nach vorn und etwas nach unten, und dann nach oben und noch weiter nach vorn bewegt wird; die ganze Hebung beträgt etwa 5 cm. Durch Uebertragung dieser Beobachtung auf das Modell ergab sich, dass die diesen 5 cm. entsprechende Verkürzung des Gastrocnemius successive beträgt: 5, 6, 6, 8, 9 mm. Hierbei hat der Muskel im Beginn das Doppelte, am Schluss das 1,1 fache des Körpergewichts zu tragen, arbeitet also anfangs mit grösster Spannung, welche durch die mit der Vorwärtsbewegung des Knies verbundene Dehnung des Muskels begünstigt wird.

Vf. suchte nun die Muskelkraft bei verschiedenen *Spannungen* des Muskels zu messen, wozu ein von Grützner construirter Apparat diente. Der Muskel greift mittels eines Fadens an einer Rolle an, die einen Anschlag hat und mit einem Hebel und Laufgewicht verbunden ist. Es zeigt sich, dass die Kraft des Muskels mit der Anfangsspannung bedeutend steigt. (Dies ist im Grunde schon seit Weber bekannt, da der Muskel eine viel grössere Belastung, die frei an ihm hängt, heben kann, als Ueberlastungen im ungedehnten Zustande; Ref.) Wichtiger ist die Beobachtung des Vfs., dass schnell sich contrahirende Muskeln viel rascher mit zunehmender Spannung ihr Kraftmaximum erreichen als träge Muskeln (Rectus abdominis, Krötenmuskeln), woraus Vf. den Schluss zieht, dass letztere haushälterischer arbeiten.

Santesson (49) untersuchte die *Kraft des Froschdarms* bei Reizung mit Inductionsströmen (das Nähere der Methode s. i. Orig.), und fand, dass ein kräftiges unermüdetes Präparat (z. B. Duodenum von R. esculenta) noch bei einem Druck von 130—150 cm. Wasser einige Minuten contrahirt bleiben und gegen einen Druck von 100 cm. sich noch contrahiren kann. Hierbei ist wesentlich die circuläre Muskelschicht wirksam, deren Mächtigkeit selten 0,05 mm. übersteigt. Die *Festigkeit* des Darms ergiebt sich daraus, das derselbe bei Esculenten meist erst durch Drücke von 340—400 cm., bei Temporarien durch solche von 240 bis 340 cm. Wasser gesprengt wird; manche Därme vertragen über 600 cm. Filtration tritt dabei nicht ein. — Die Kraft des *Herzmuskels* beträgt über 130 cm. und kann bis 250 cm. gehen, ein Druck bei welchem meist Zerreissung eintritt.

v. Regéczy (50) erklärt, in ähnlicher Weise wie Gad (vgl. Ber. 1879. S. 13), die *Latenzzeit* der Muskelzuckung als blosse mechanische Folge der mit dem plötzlichen Angreifen des zuckenden Muskels verbundenen Dehnung des elastischen Muskels. Er bestätigt (gegenüber Mendelssohn) den Versuch von Gad, dass plötzliche Hebung eines ela-

stischen belasteten Fadens das Gewicht erst nach einer kurzen Zeit hebt, sowie auch den anderen Gad'schen Versuch, dass ein an der Mitte eines belasteten Muskels befestigter Zeichenhebel bei Reizung des unteren Theiles des Muskels sich zuerst senkt und dann erst hebt. Zahlreiche andere myographische Versuche des Vfs. sprechen ebenfalls zu Gunsten dieser Auffassung der Latenzzeit; z. B. findet er die Latenzzeit kürzer wenn die Reizung unten, als wenn sie oben erfolgt; im ersteren Falle kann die Verkürzung directer auf die Last wirken; ferner ist die Latenzzeit bei dünneren und bei längeren Muskeln länger als bei dicken und kurzen; und endlich wird sie verkürzt, wenn durch mehrfache Reizstellen oder durch Reizung in der Mitte gleichzeitig mehrere Contractionswellen über den Muskel ablaufen. Betreffs der Kritik anderer Arbeiten wird auf das Orig. verwiesen.

Yeo (51) hat die Frage, ob eine *Latenzperiode* existirt, nach allen Richtungen, namentlich nach der instrumentalen, ferner mit Variirung der Wirkung des Muskels hinsichtlich Verkürzung der ganzen Länge oder einzelner Theile, und Verdickung (für welche Vf. den von Hermann, Pflüger's Archiv Bd. 10 S. 50, benutzten Apparat anwendet), einer genauen Untersuchung und Discussion unterworfen. Die Bestimmung durch electrische Signale ist genauer als die directe graphische. Vf. kommt zu dem Resultat, dass es eine wahre Latenzzeit, auch des Muskelelementes giebt (gegen Gad und v. Regéczy), welche etwa 0,005 Sec. beträgt. Ein Einfluss der Belastung findet bei Elimination aller Fehlerquellen nicht statt. Die Reizstärke vermindert die Latenzzeit nur so lange der Reiz submaximal ist. Sehr starke Reize verlängern sie. Wärme wirkt abkürzend. Verlängerungen des Muskels im Beginn der Verkürzung kommen zwar bei grosser Belastung vor, aber erst nach Ablauf der Latenzzeit; ihre Erklärung ist unsicher. Auch geht die Contractionswelle nicht eher als 0,005 Sec. nach der Reizung vom gereizten Punct aus, die Latenzzeit ist also eine essentielle. Die Angabe Bernstein's von der Latenzzeit der Nervenenden findet Vf. gegenüber Hoisholt bestätigt.

v. Frey (52) lässt den Myographioncylinder zwei Zuckungen des fast unbelasteten Muskels in kurzem, variirtem Intervall auslösen und leitet das Gesetz in Gestalt einer Curve ab, nach welchem die Höhe der *summirten Zuckung* vom Reizintervall abhängt; sie nimmt mit wachsendem Intervall anfangs zu, und dann ab; bei dem Intervall, welches dem Anstieg der ersten Zuckung entspricht, wird der Abstieg der abgeleiteten Curve gegen die Abscissenaxe convex; bei grösseren Intervallen sinkt die summirte Zuckung auf, ja unter den Betrag der ersten herab, und steigt dann wieder. Aus gewissen Gründen erschien es vortheilhaft, dieselben Versuche mit Verdickungscurven anzustellen, wobei die Ergebnisse ähnlich sind (s. d. Orig.). Das Verhalten der aufgesetzten Zuckung entspricht nicht dem Helmholtz'schen Summationsgesetz; sie wird in

gewissen Fällen verstärkt, in anderen geschwächt. Die Erörterung des Vfs. über die Ursachen der Erscheinung ist im Orig. nachzulesen. Auch der zeitliche Verlauf der Zuckung wird durch Aufsetzung auf eine vorangehende geändert, und zwar der Anstieg beschleunigt, am stärksten wenn der zweite Reiz auf den Gipfel der ersten Zuckung fällt, bei Reizen im absteigenden Theile verzögert.

Aehnliche Erfahrungen berichtet auch *v. Kries* (53), dessen Arbeit, da ein kurz ausdrückbares Ergebniss sich nicht extrahiren lässt, im Orig. nachzulesen ist.

Griffiths (54) schrieb die *willkürlichen Muskelcontractionen des Menschen* mit dem Schäfer'schen Verfahren (Ber. 1886. S. 23) auf. Dass die von ihm wie von Canney & Tunstall u. A. beobachteten Oscillationen nicht etwa elastischer Natur sind, geht aus ihrer geringen Abhängigkeit von der Belastung des Muskels und auch daraus hervor, dass kürzere Muskeln nicht rascheren, sondern langsameren Rhythmus zeigen. Vf. findet wie die genannten Autoren eine Frequenz von 8—13, im Mittel 10 p. Sec. Durch verschiedene Einflüsse kann die Frequenz bis 20—21 gesteigert werden. Sie steigt mit der Belastung, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, oberhalb deren sie sinkt, ferner mit der Dauer der Contraction; bei langer Dauer tritt jedoch eine Abnahme, meist mit Ermüdungsgefühl ein. Bei verschiedenen Individuen sind die Zahlen verschieden; ferner wirkt die Anstrengung der Antagonisten ein.

v. Limbeck (55) kommt bezüglich der allgemein beobachteten *eigenen Reizfrequenz der nervösen Centralorgane* zu durchaus abweichenden Resultaten. Die Muskelcontractionen wurden mittels Angreifens an einen mit Fischblase überzogenen Marey'schen Tambour aufgeschrieben. Sie zeigten bei mässigen Reizfrequenzen genau den Reizen isarithmetische Oscillationen, nicht allein bei electrischer Reizung der motorischen Nerven, sondern auch bei solcher der *Hirnrinde*, des *Rückenmarks*, und sogar eine Isarithmie mit der *sensiblen* Reizfrequenz bei *reflectorischer* Erregung. Beim Strychnintetanus ist die Oscillationsfrequenz sehr schwankend, beim Frosche zwischen 3 und 9, beim Kaninchen zwischen 10 und 19 p. Sec. Die Versuche sind unter Leitung von Hering und Biedermann angestellt.

Roth (56) bediente sich zur sicheren Herstellung sehr *hoher Reizfrequenzen* des Blake'schen Microphons, vor welchem eine Pfeife durch einen Motor regelmässig angeblasen wurde. Im primären Microphonkreise war ein Trockenelement, die secundären Ströme wurden dem Nerven oder Muskel zugeleitet. Bei 2400 Schwingungen erfolgte noch Tetanus, bei 2500, d. h. 5000 Reizen pro Secunde blieb der Muskel in Ruhe (bei directer Reizung schon bei 4700), obgleich die secundären Ströme im Telephon den Ton hören liessen. Verminderung der Stromstärke bei gegebener Reizfrequenz beseitigt schliesslich den Tetanus, von dem

zunächst noch eine Anfangszuckung übrig bleibt. (Bei durch Frequenzhöhe versagendem Tetanus mit voller Stromstärke scheint keine Anfangszuckung aufzutreten; wenigstens erwähnt sie Vf. nicht.) Im Ganzen bestätigen also die Versuche die Angaben Bernstein's, dass sowohl Frequenz als Stromstärke für das Zustandekommen des Tetanus massgebend sind. Eine sog. Endzuckung beobachtete Vf. nie. Bleibt der Tetanus aus, so giebt der Muskel auch keine negative Schwankung und keinen secundären Tetanus.

Kraft (57) behandelt im Anschluss hieran in Grützner's Laboratorium die Frage, ob wirklich die Reizfrequenz bei Einwirkung einer Pfeife auf das Microphon gleich dem Doppelten der Schwingungszahl angenommen werden kann, wie es Roth thut. Singt man Vocale gegen ein Microphon (statt der mit diesem verbundenen Inductionsspiralen wurde ein Schlittenapparat benutzt zur Variirung der Intensität), und lässt die inducirten Ströme auf das Querschnittsende eines Nerven wirken, so zeigen sie sich, ausser I und U, vorzugsweise in Einer Richtung wirksam, die Schwingungen sind also, wie schon anderweitig bekannt, höchstens bei I und U symmetrisch genug um zwei Reize für jede Periode annehmen zu können; ähnlich wie die Vocale A, E, O, verhielten sich die meisten anderen Klänge. Im Allgemeinen wird also nur Eine Reizung auf jede Oscillation fallen, die Roth'schen Grenzzahlen sind also vermuthlich zu halbiren. Wie I und U verhalten sich Stimmgabeltöne. Auch tritt hier durch die inducirten Ströme an beiden Electroden Bläuung von Jodkaliumkleister auf, bei anderen Klängen wesentlich nur an einer. Vf. führt noch einige andere Umstände an, welche das Microphon und das Telephon zu sicheren Versuchen über periodische Reizung wenig geeignet erscheinen lassen.

Sewall (58) discutirt die Gründe warum sehr frequente electrische Reizungen ihre Wirksamkeit versagen und warum die von den verschiedenen Untersuchern nach verschiedenen Methoden gefundenen Frequenzgrenzen so sehr verschieden sind. Er glaubt, dass die electrotonischen Modificationen der Erregbarkeit die Wirkung des folgenden auf dieselben Electrodenstellen fallenden Reizes bei einem gewissen von der Stromstärke abhängigen Intervall aufheben können. Dass ferner der Tetanus am abgekühlten Nerven in der Kälte schon bei 100 Reizen p. Sec. ausbleibt (v. Kries), bringt Vf. damit in Zusammenhang, dass nach Hermann (Ber. 1887. S. 17) Kälte das Schwinden der Polarisation des Nerven verlangsamt. Auch könne der Polarisationsrückstand direct auf den folgenden Strom einwirken. Vf. reclamirt ferner die Priorität gegenüber gewissen Angaben Grünhagen's über vermeintliche Interferenzerscheinungen am Nerven.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

Waller (59) hat beobachtet, dass der *Muskelstrom* bei der Katze auch nach Eintritt der *Todtenstarre* noch in geringem Grade lange Zeit, in Spuren sogar 8 Tage lang fortbesteht.

Gross (60) untersuchte unter Heidenhain's Leitung den *Einfluss des Nervensystems auf die Todtenstarre* und zwar mittels der *Säurung* durch Zerreiben der zu vergleichenden Froschmuskelportionen mit Lacmuslösung. Er fand die Angabe Hermann's und seiner Schüler (v. Eiselsberg, v. Gendre, Aust), dass die Muskeln, deren Nerven durchschnitten sind, später erstarren, das Nervensystem also die Erstarrung beschleunigt, vollkommen bestätigt. Auch bei der Prüfung der Beweglichkeit der Gelenke zeigte sich das Resultat in den meisten Fällen bestätigt. Auch die von Munk aufgestellte Behauptung, dass Muskeln mit längeren Nervenstümpfen früher absterben als solche mit kurzen, suchte Vf. mittels der Säurung zu prüfen, fand aber in 30 Versuchen nur in 18 Fällen dies, in 12 Fällen das entgegengesetzte Ergebniss, also im Wesentlichen dasselbe, was Hermann mit Bleuler & Lehmann beobachtet hatte.

Bierfreund (61) theilt folgende unter Leitung von Hermann gemachte Untersuchungen über die *Todtenstarre* mit. 1. Hinsichtlich des von Hermann und dessen Schülern (v. Eiselsberg, v. Gendre, Aust) gefundenen *Einflusses des Nervensystems* bestätigt Vf., dass Muskeln, deren Nerven nach der Tödtung durchschnitten sind, stets später erstarren. Er findet ferner, dass auch nach halbseitigen Markdurchschneidungen und Grosshirnexstirpationen die Starre in der zugehörigen Körperhälfte später eintritt, selbst dann, wenn sie vorher in Convulsionen gewesen ist. Auch vom Menschen theilt Vf. einige analoge Beobachtungen mit. 2. Die *rothen Muskeln* des Kaninchens erstarren viel später als die *weissen;* letztere fangen nach 1—3 Stunden an sich zu verkürzen, erreichen das Maximum in 10—14 Stunden, die rothen beginnen erst nach 11—15 Stunden und erreichen das Maximum in 52—58 Stunden; letztere verkürzen sich viel (2—2½ mal) stärker als die weissen. Beim Kaninchen erstarren die Hinterbeine, auch abgeschnitten, früher als die Vorderbeine; an ersteren überwiegen die weissen, an letzteren die rothen Muskeln. Auch die ganz andere Reihefolge beim Menschen (das sogen. Nysten'sche Gesetz) rührt vermuthlich von Unterschieden der Muskeln, und nicht von der Einwirkung des Nervensystems her. Die scheinbare Wiederkehr gelöster Starre (Brown-Séquard) hängt vermuthlich ebenfalls von der verschiedenen Zeit des Erstarrens der verschiedenen Muskeln ab. 3. Die numerischen Angaben des Vfs. über den Einfluss der *Temperatur* auf Beginn, Ausbildung und Lösung der Starre s. im Orig. 4. *Chloroform* und *Chloral* verzögern den Eintritt der Starre, falls nicht ersteres direct zu den Muskeln gelangen kann, vermuthlich wegen der

centralen Lähmung. 5. Der beschleunigende Einfluss des *Nervensystems* auf den Eintritt der Starre scheint nicht auf einer latenten Erregung zu beruhen; denn Vf. fand, dass nach dem Tode sehr schwaches Tetanisiren eines Ischiadicus, welches keine Contractionen macht, den Eintritt der Starre im Gegentheil verzögert. 6. Die *Lösung* der Starre wird gewöhnlich der *Fäulniss* zugeschrieben. In Folge einer Anzahl von Gegengründen gegen diese Lehre, welche dem Vf. von Hermann mitgetheilt wurden, stellte derselbe directe Versuche an, welche ergaben, dass die Fäulniss nichts mit der Lösung der Starre zu thun hat, sondern letztere von selber erfolgt, zu einer Zeit, wo noch keine Spur von Fäulnissbacterien in den Muskeln nachweisbar ist. So löst sich auch die Starre zur gewöhnlichen Zeit, wenn die Fäulniss durch Injection von Sublimat- oder Carbolsäurelösungen in die Gefässe überhaupt verhindert ist (ein entgegenstehender Versuch von Ewart, vgl. Ber. 1887. S. 28, wird vom Vf. aufgeklärt). Die Todtenstarre ist also eine *vorübergehende Contraction*, wie die gewöhnliche, was den Ansichten Hermann's über die Beziehung beider Vorgänge eine wesentliche Stütze verleiht.

Seydel (62) theilt einige meist von ihm selbst beobachtete Fälle von sogen. *cataleptischer Todtenstarre* mit, die insofern interessant sind, als sie grösstentheils nicht durch Schusswunden, sondern durch Erstickung, Ertrinken und andere Unfälle herbeigeführte Todesarten betreffen.

Gley & Mathieu (64) konnten nach *anhaltenden Nervenreizungen* (Einführung eines Salzdochtes durch den Ischiadicus bei Hunden) trophische Störungen ausser der Waller'schen Degeneration und entsprechenden Muskelveränderungen nicht sicher constatiren, insbesondere keine Gefässerkrankungen (vgl. Lewaschew, Ber. 1886, S. 70).

Samuel (65) wiederholte den Versuch von Joseph über *Haarausfall* nach *Resection des zweiten Spinalganglions* (vgl. Ber. 1887. S. 29). Er kommt zu dem Resultat, dass der Haarausfall nicht directe Folge des Nervendefects, sondern vorübergehende Begleiterscheinung einer durch denselben bedingten Hautentzündung ist, und schnell Wiederbehaarung eintritt.

Joseph (66) hält dem gegenüber seine Deutung aufrecht.

Die Arbeit von *Samuel* (67) über Wachsthum u. s. w. betrifft ein Grenzgebiet, welches in den *anatomischen* Theil dieser Berichte verwiesen ist.

Vanlair (69) hat sich überzeugt, dass ein *durchschnittener und regenerirter Nerv* nach einer zweiten Durchschneidung unter günstigen Umständen abermals sich regeneriren kann, das Regenerationsvermögen also unerschöpflich ist.

2.
Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

1) *Petit, L.,* Sur les mouvements de rotation provoqués par la lésion des ganglions sus-oesophagiens chez les escargots. Comptes rendus. CVI. 1809—1811.
2) *Derselbe,* Effets de la lésion des ganglions sus-oesophagiens chez le Crabe (carcinus maenas). Comptes rendus. CVII. 278—279.
3) *Steiner, J.,* Die Functionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenese. 2. Abtheilung. Die Fische. 8. 127 Stn. Braunschweig, Vieweg. 1888. (Das Wesentliche schon nach vorläufigen Mittheilungen referirt.)
4) *Steffahny, E.,* Zur Untersuchungsmethode über die Topographie der motorischen Innervationswege im Rückenmark der Säugethiere, mit besonderer Rücksicht auf das Halsmark des Kaninchens. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. XII. 41—107.
5) *Gaskell, W. H.,* On the relations between the function, structure, origin and distribution of the nerve-fibres, which compose the spinal and cranial nerves. (Marshall Hall prize oration.) Med.-chir. Transact. LXXI. 363—375. Taf. 2. (Schon in früheren Berichten berücksichtigt. S. auch d. anat. Theil.)
6) *Buff, R.,* Revision der Lehre von der reflectorischen Speichelsecretion. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. XII. 1—39. (S. den 2. Theil.)
7) *Bowditch, H. P.,* The reinforcement and inhibition of the knee-jerk. Boston med. and. surg. journ. 1888. 31. Mai. 6 Stn. Sep.-Abdr.
8) *Nickell, R.,* Das Centrum des reflectorischen Lidschlusses. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 547—556.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

9) *Albertoni, P.,* Ueber die Hemmungscentren der Kröte. Centralbl. f. Physiol. 1888. I. 733—734.
10) *Binswanger, O.,* Kritische und experimentelle Untersuchungen über die Pathogenese des epileptischen Anfalls. Arch. f. Psychiatrie. XIX. 759—808.
11) *Unverricht,* Bemerkungen zu dem Vortrage des Herrn Professor Binswanger: „zur Pathogenese des epileptischen Anfalles." Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1888. 4 Stn. Sep.-Abdr.
12) *Meschede,* Ueber pathologische Veränderungen und über die functionelle Bedeutung der Oliven des verlängerten Marks. Tagebl. d. 53. Naturf.-Vers. 3 Stn. Sep.-Abdr.
13) *Borgherini, A.,* Etude sur la physio-pathologie du cervelet. Arch. ital. d. biologie. XI. 48—51.
14) *Eckhard, C.,* Geschichte der Physiologie des Nervus trigeminus. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. XII. 109—215. (Lehrreiche literarische Uebersicht.)

Grosshirn. Rindenbezirke.

15) *Exner, S.,* Schablone des menschlichen Gehirns zur Eintragung von Sectionsbefunden. In 2 Taf. m. 12 Abbildgn. gr. 4. Wien, Braumüller. 1888.
16) *Ferrari, P.,* Oblitération expérimentale des sinus de la dure-mère. Etude sur la thrombose de ces vaisseaux. (Pathol. Labor. Wien.) Arch. ital. d. biologie. XI. 171—183.

17) *Derselbe,* Ueber die experimentelle Verstopfung der Sinus durae matris. Ein Beitrag zur Lehre von der Sinusthrombose. (Instit. f. exper. Pathol. Wien.) Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1888. 81—104.
18) *Dupuy, E.,* Expériences sur les fonctions motrices du cerveau. Comptes rendus. CVI. 1025—1027.
19) *Schrader, M. E. G.,* Zur Physiologie des Vogelgehirnes. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 175—239. Taf. 3.
20) *Gerber, P.,* Beiträge zur Lehre von der electrischen Reizung des Grosshirns. Inaug.-Dissert. 8. 32 Stn. Königsberg. 1888. (Vgl. Ber. 1886. S. 37.)
21) *Aducco, V.,* Sur l'excitabilité de la substance grise dans la zone motrice de l'écorce cérébrale. Commun. prélim. Arch. ital. d. biologie. XI. 192—194.
22) *Novi, J.,* et *V. Grandis,* Sur le temps d'excitation latente par irritation cérébrale et sur la durée des réflexes dans des différentes conditions expérimentales. (Physiol. Labor. Florenz.) Arch. ital. d. biologie. X. 314—324.
23) *Schäfer, E. A.,* Electrical stimulation of visual area in the cerebral cortex. Physiol. Soc. 1888. (Journ. of. physiol. IX.) p. I—II. (S. unter Gesichtssinn.)
24) *Derselbe,* On electrical excitation of the occipital lobe and adjacent parts of the monkey's brain. Proceed. Roy. Soc. XLIII. 408—410. (Desgleichen.)
25) *Derselbe,* Relative period of latency in ocular muscles. Physiol. Soc. 1888. (Journ. of physiol. IX.) p. II—III.
26) *Derselbe,* A comparison of the latency periods of the ocular muscles on excitation of the frontal and occipito-temporal regions of the brain. Proceed. Roy. Soc. XLIII. 411—412.
27) *Brown-Séquard,* Recherches expérimentales montrant que, sous l'influence de la gravitation, les centres appelés moteurs et les autres parties d'une moitié de l'encéphale peuvent déterminer des mouvements dans chacune des moitiés du corps. Comptes rendus. CVI. 1577—1582.
28) *François-Franck, Ch. A.,* Influence des excitations simples et épileptogènes du cerveau sur l'appareil circulatoire. Comptes rendus. CVII. 351—355.
29) *Unverricht,* Die Beziehungen der hinteren Rindengebiete zum epileptischen Anfall. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIV. 1—48.
30) *Hollander, B.,* The old and the modern phrenology. Scientific phrenol. series. No. 1. 8. 24 Stn. London, Fowler. 1888.
31) *Goltz, Fr.,* Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. 6. Abhandlung. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 419—467. Taf. 2.
32) *Vitzou, A. N.,* Contribution à l'étude du centre cérébro-sensitif visuel chez le chien. Comptes rendus. CVII. 279—282. (Bestätigung d. Angaben von H. Munk.)
33) *Derselbe,* L'entre-croisement incomplet des fibres nerveuses dans le chiasma optique chez le chien. Comptes rendus. CVII. 531—533.
34) *Welt, Leonore,* Ueber Characterveränderungen des Menschen in Folge von Läsionen des Stirnhirns. (Med. Klinik Zürich.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLII. 339—390.
35) *Caro, L.,* Ueber Aphasie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 145—164.
36) *Knoblauch, A.,* Die Störungen der musikalischen Leistungsfähigkeit in Folge von Gehirnläsionen. (Med. Klinik Heidelberg.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 331—352. (Zur Pathologie der Aphasie gehörig.)
37) *Freund, C. S.,* Ueber optische Aphasie und Seelenblindheit. (Psychiatr. Klinik Breslau.) Arch. f. Psychiatrie. XX. 276—297.
38) *Malachowski, E.,* Versuch einer Darstellung unserer heutigen Kenntnisse in der Lehre von der Aphasie. Mit Fig. 8. Leipzig, Breitkopf u. Härtel. (Volkmann's Sammlung 324.) 1888.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

39) *Rieger, C.,* Beschreibung der Intelligenzstörungen in Folge einer Hirnverletzung. 1. Lfg. (S.-A.) gr. 8. Würzburg, Stahel. 1888.

40) *Venn*, Grosseur de la tête et capacité pour les études. Arch. d. sciences phys. et nat. (3.) XX. 186—188. (In England an Studenten gemachte Vergleichungen zwischen Kopfdimension und Studienerfolg.)

41) *Panizza, M.,* La fisiologia del sistema nervoso e i fatti psichici. 3. ed. 8. 441 Stn. Rom, Manzoni. 1887.

42) *Herzen, A.,* Le cerveau et l'activité cérébrale au point de vue psycho-phisiologique. 18. Paris, Baillière et f. 1888.

43) *Romanes*, L'intelligence des animaux. 2 vols. 8. Paris, Alcan. 1888.

44) *Richet, C.,* Essai de psychologie générale. Av. fig. 18. Paris, Alcan. 1888.

45) *Dinga, A. D.,* L'hérédité des instincts, des passions et des sentiments. 8. Paris, Fischbacher. 1888.

46) *Ferrière, E.,* La vie et l'âme. 18. Paris, Alcan. 1888.

47) *Verneuil, H.,* La mémoire au point de vue physiologique, psychologique et anatomique. 8. Paris, Doin. 1888.

48) *Warner, Fr.,* Muscular movements in man, and their evolution in the infant: a study of movement in man, and its evolution, together with inferences as to the properties of nerve-centres and their modes of action in expressing thought. Proceed. Roy. Soc. XLIV. 329—331.

49) *Meynert, Th.,* Mechanik der Physiognomik. gr. 8. Wien, Braumüller. 1888.

50) *Tanzi, E.,* Die Temperaturschwankungen des Gehirns in Beziehung zu Gemüthsemotionen. (Physiol. Labor. Florenz.) Centralbl. f. Physiol. II. 57—64.

51) *Fricke, K.,* Ueber psychische Zeitmessung. Biolog. Centralbl. VIII. 673—690. (Zusammenstellung.)

52) *Ewald, J. R.,* Eine neue Methode zur Messung der Reactionszeit. Sep.-Abdr. unbek. Urspr. 2 Stn.

53) *Lange, L.,* Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaction auf Sinneseindrücke. 1. Artikel. Wundt's philos. Studien. IV. 479—510.

54) *Goldscheider, A.,* Ueber die Reactionszeiten der Temperaturempfindungen. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 424—510.

55) *Remond, A.,* Recherches expérimentales sur la durée des actes psychiques les plus simples etc. 8. Paris, Doin. 1888. (Dem Ref. nicht zu Gesicht gekommen.)

56) *Ribat, Th.,* Psychologie de l'attention. 18. Paris, Alcan. 1888.

57) *Luys, J.,* Sur l'état de fascination déterminé chez l'homme à l'aide de surfaces brillantes en rotation, action somnifère des miroirs à alouettes. Comptes rendus. CVII. 449.

58) *Larrey,* Observations relatives à la communication de M. Luys. Comptes rendus. CVII. 449—450.

59) *Forel, A.,* Einige Bemerkungen über den gegenwärtigen Stand der Frage des Hypnotismus nebst eigenen Erfahrungen. Nebst Nachtrag. Münchener med. Wochenschr. 1888. No. 5, 13.

60) *v. Krafft-Ebing, R.,* Eine experimentelle Studie auf dem Gebiete des Hypnotismus. gr. 8. Stuttgart, Enke. 1888.

61) *James, C.,* L'hypnotisme expliqué dans sa nature et dans ses actes. Paris, Libr. de la soc. bibliogr. 1888.

62) *Liégeois, J.,* De la suggestion et du somnambulisme. 12. Paris, Doin. 1888.

63) *Coste, L.,* L'inconscient, étude sur l'hypnotisme. 16. Paris, Baillière et fils. 1888.

64) *Derselbe,* Conférence sur l'hypnotisme. 8. Paris, Baillière et fils. 1888.

65) *Hückel, A.,* Die Rolle der Suggestion bei gewissen Erscheinungen der Hysterie und des Hypnotismus. gr. 8. Jena, Fischer. 1888.
66) *Simon, P. M.,* Le Monde des rêves: la rêve, l'hallucination, le somnambulisme etc. 2. éd. Paris, Baillière et f. 1888.
67) *Meric, E.,* Le merveilleux et la science; étude sur l'hypnotisme. 2. éd. 12. Paris, Letouzey et Ané. 1888.
68) *Luys, J.,* Les émotions chez les hypnotiques. 2. éd. Av. 28 phot. orig. Paris. Le François. 1888.
69) *Bernheim, H.,* De la suggestion et de ses applications à la thérapeutique. 2. éd. Av. fig. 18. Paris, Doin. 1888.
70) *Derselbe,* Die Suggestion und ihre Heilwirkung. Deutsch von Freud. gr. 8. Wien, Deuticke. 1888.
71) *Hering,* Ueber Hypnotismus. gr. 8. Berlin, Friedländer & Sohn. 1888.
72) *Binet, A.,* Etudes de psychologie experimentale. Av. fig. 18. Paris, Doin. 1888.
73) *Binet* et *Féré,* Le magnétisme animal. 2. éd. Av. fig. 8. Paris, Alcan. 1888.
74) *Bottey,* Le magnétisme animal. Av. grav. Nouv. éd. 18. Paris, Plon, Nourrit et Co. 1888.
75) *Goyard,* Le magnétisme contemporain et la médecine pratique. 8. Paris, Carré. 1888.
76) *Maack, F.,* Zur Einführung in das Studium des Hypnotismus und thierischen Magnetismus. gr. 8. Neuwied, Heuser. 1888.
77) *Chazarain* et *Décle,* Les courants de la polarité dans l'aimant et dans le corps humain etc. Av. 118 fig. et 1 pl. 8. Paris, Doin. 1888.
78) *Ladame,* L'hypnotisme et la médecine légale. Paris, Steinheil. 1888.
79) *Semal, Fr.,* De l'utilité et des dangers de l'hypnotisme. 8. Bruxelles, Manceaux. 1888.
80) *Skepto,* L'hypnotisme et les réligions, ou la fin du merveilleux. 12. Paris, Doin. 1888.
81) *Spiegel, H.,* Das Wesen des Spiritismus. Vom physikalischen und physiologischen Standpunkt. 8. Leipzig, Matze. 1888.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

Steffahny (4) benutzte, um die *motorischen Leitungsbahnen im Rückenmark* genauer kennen zu lernen, das Eckhard'sche Verfahren, die Erfolge der Rindenreizung nach partiellen Rückenmarkdurchschneidungen zu beobachten. Er reizte den Bezirk für das Vorderbein am Kaninchen und beobachtete den Extensor digitorum communis und den Extensor carpi internus, mit denen sich aber stets auch Flexoren contrahiren (warum Vf. hierin eine Analogie mit der Brücke'schen Miterregung von Antagonisten sieht, ist nicht recht ersichtlich, da nicht erwiesen ist, dass nur das Extensorencentrum direct gereizt wird). Die Ergebnisse der Markdurchschneidungen lassen sich nun dahin fassen, dass die Bahnen für die gekreuzte Erregung beider Muskeln ganz oben im Vorderstrang, auf der bei weitem längeren unteren Strecke des Halsmarks aber im Seitenstrang der dem gereizten Rindenfeld gegenüberliegenden Markhälfte verlaufen, die Bahnen für die gleichseitige Erregung aber im ganzen Halsmark mit jenen zusammenliegen. Durchschneidet man nämlich beim Kaninchen eine Markhälfte so, dass die beiden Mus-

keln derselben Seite sich auf Reizung des gegenüberliegenden Rindenfeldes nicht mehr contrahiren, so thun sie dies auch nicht mehr vom gleichseitigen Rindenfelde aus, während die andere Seite sich von beiden Rindenfeldern aus noch contrahirt.

Bowditch's (7) Versuche knüpfen an die von Jendrássik und Weir Mitchell & Lewis gefundene Thatsache an, dass das *Kniephänomen* durch gleichzeitige willkürliche anderweite Muskelcontractionen verstärkt, und bei längerer Dauer derselben geschwächt wird. Zu den Versuchen diente ein verwickelter Apparat, welcher den Schlag auf das Knie gab, und kurz darauf einen starken Glockenschlag; beides, sowie der Reflexact selbst, wurde graphisch verzeichnet. Der Glockenschlag zeigte keine Wirkung auf den Reflex, wenn er 0,4 Sec., oder später als 1,7 Sec., nach dem Hammerschlag auf das Knie folgte, eine verstärkende, wenn er rascher als 0,4 Sec., und eine schwächende, wenn er zwischen 0,4 und 1,7 Sec. folgte. Das Maximum der Verstärkung trat beim Intervall 0, dasjenige der Schwächung beim Intervall 0,5—0,9 Sec. ein. Versuche, in denen der Glockenschlag dem Hammerschlag voranging, und welche jedenfalls ebenfalls Verstärkung ergeben würden, wurden nicht angestellt.

Nickell (8) suchte unter Langendorff's Leitung durch Durchschneidungsversuche die hintere und die vordere Grenze des *Reflexcentrums für den Lidschluss* auf. Nach Exner liegt die hintere im Calamus scriptorius, nach Seck dagegen (vgl. Ber. 1885. S. 58) in der Höhe des vierten oder fünften Wirbels. Vf. findet die hintere Grenze jedenfalls nicht unterhalb, bei Fröschen sogar weit vor dem Calamus, etwa in der Mitte der Rautengrube. Die aufsteigende Trigeminuswurzel ist hiernach bei der Empfindlichkeit des Auges nicht betheiligt. Die vordere Grenze liegt, obwohl nach höheren Durchschneidungen der Reflex, wenigstens vorübergehend, ausbleiben kann, nicht höher als der proximale Rand der Varolsbrücke. — Beiläufig fand Vf., dass nach halbseitigen Markdurchschneidungen Hyperästhesie des Auges und anderer Gesichtstheile auftritt, dass ferner auch die Sensibilität der Nasenschleimhaut durch Schnitte unter dem Calamus nicht leidet. Einige andere Angaben sind im Original nachzulesen.

Verlängertes Mark, Mittel- und Kleinhirn.

Albertoni (9) zeigt, dass der vom Füllungsgrad der Hoden ausgehende Begattungsreflex der Kröten (vgl. Tarchanoff, Ber. 1887. S. 76) durch Reizung der *Sehhügel* gehemmt wird.

Binswanger (10) hat durch zahlreiche Versuche an Kaninchen die Stellen des *verlängerten Marks* und der *Brücke* aufgesucht, deren mechanische oder electrische Reizung *allgemeine Krämpfe* auslöst. Das Ergebniss ist, dass „im Boden der Rautengrube in den lateralen Abschnitten von den medialen Abhängen der Clava bis zum vorderen seitlichen Be-

grenzungswinkel des Ventrikels reichend" solche Stellen liegen, welche tonische oder coordinirte clonische Bewegungen hervorrufen; die erregbarsten nach vorn. Diese Bewegungen sind aber Reflexe, ausgelöst durch die hier verlaufenden sensiblen Trigeminuswurzeln. Die Reflexcentra liegen im Haubentheil der Brücke, deren Durchschneidung und besonders Schnittreizung ebenfalls heftige Reflexe auslöst. Sie „Krampfcentra" zu nennen ist unrichtig, da ihre physiologische Bedeutung vielmehr die einer Sammelstation der Niveaucentra des Rückenmarks ist (diese Auffassung der angeblichen „Krampfcentra" hat schon Ref. seit langer Zeit in den verschiedenen Auflagen seines Lehrbuches vertreten). Wahre epileptische Anfälle lassen sich von der Brücke aus nicht hervorrufen.

Meschede (12) theilt zwei Fälle von *Zwangsrotation* mit, in denen bei der Section eine *Olive* abnorm war; die Rotation erfolgte beide Male von der gesunden nach der kranken Seite.

Aus dem a. a. O. (13) gegebenen Resumé der Arbeit von *Borgherini* (Riv. sperim. di freniatria XIV. 1. 2) über das *Kleinhirn* ergiebt sich, dass die Exstirpation desselben an Hunden, Meerschweinchen und Ratten Ataxie, aber keinen Kraftverlust, der Bewegungen nach sich zieht. Weitere klare Ergebnisse lassen sich nicht entnehmen.

Grosshirn. Rindenbezirke.

Ferrari (16, 17) trieb leicht schmelzbare Injectionsmassen an Hunden durch Kopfvenen in die *Sinus der Dura mater* ein. Verstopfung einzelner oder mehrerer Sinus stört die Hirnfunctionen nicht, Verstopfung aller tödtet, unter den schon von Hermann & Escher auf Verschluss aller Hirnvenen an der Katze beobachteten Convulsionen.

Dupuy (18) behauptet, dass Aufheben eines Lappens der *Dura mater* Parese hervorbringt, welche auf Reizung des Lappens wieder verschwindet. Auch habe Reizung der unversehrten Dura ähnliche Erfolge wie die der Hirnrinde. Vf. baut hierauf Schlüsse, welche, wie Ref. scheint, die nächstliegenden Einwände unberücksichtigt lassen.

Schrader (19) stellt die bisherigen Angaben über das Verhalten *entgrosshirnter Vögel* zusammen, und beschreibt dann sein Operationsverfahren für Tauben (s. d. Orig.), dessen Erfolge durch genaue Section controlirt wurden. Etwa 75 Proc. der operirten Thiere sterben, die überlebenden sterben zum Theil in der vierten oder fünften Woche an Entkräftung, trotz guter Fütterung und Verdauung, unter starkem Gewichtsverlust; Vf. hält es für möglich, dass H. Munk's blinde Tauben sich in diesem Stadium allgemeiner Paralyse befanden. Vf. tödtete die übrigen Thiere vor Eintritt dieser Umstände, d. h. in der vierten oder fünften Woche.

Nur in den ersten Tagen nach der Operation entspricht das Verhalten den verbreiteten Angaben, d. h. es fehlt jede spontane Bewegung.

Später geht das Thier unermüdlich im Zimmer umher und weicht dabei sorgfältig allen Hindernissen aus, es ist also durchaus *nicht blind* (gegen Munk). Es überklettert niedrige Wände, hält sich beim Treten ins Leere im Gleichgewicht, *tastet* also, reagirt aber auf *Hörbares* nicht ausser auf starken Knall. Dass die spontanen Bewegungen nicht auf pathologischen Reizzuständen beruhen, folgt daraus, dass die Thiere Nachts *schlafen,* und dass die Bewegungen leicht durch Festhalten, Aufstellen auf eine Sprosse u. dgl. für lange Zeit *gehemmt* werden. Trotzdem sind die Bewegungen wohl nur scheinbar spontan, d. h. die veranlassenden Erregungen unbekannt. Zum Theil gehen sie vermuthlich von Hunger u. dgl. aus, zum Theil aber von Eindrücken der höheren Sinnesorgane, denn es kommt vor, dass die auf einer beweglichen Unterlage sich balancirende Taube auf eine gesehene feste Stütze direct zufliegt. Zu der Annahme, dass etwa diese Functionen von sonst damit nicht betrauten Hirntheilen erst erworben werden, ist kein Anlass.

Tauben ohne Grosshirn fressen bekanntlich nicht von selbst; grosse Defecte stören das Fressen nicht, wenn das Frontalhirn erhalten ist. Doch gelang es nicht, durch Läsionen des letzteren Fressstörung zu bewirken. Bei Raubvögeln gelingt es dagegen, wie bei Hunden, das Fressvermögen durch Exstirpationen am Vorderhirn und die damit verbundene motorische Störung aufzuheben, obgleich das Fleisch offenbar gesehen wird, und die Begierde danach erkennbar ist. Ausdrucksbewegungen sind nachweisbar vorhanden, z. B. geschlechtliches Werben. Im Uebrigen sind die Gegenstände der Aussenwelt dem grosshirnlosen Thiere nur raumerfüllende Objecte; das Thier zeigt weder Furcht noch Zuneigung gegenüber Dingen, welche das normale Thier psychisch beeinflussen. Beiläufig findet Vf., dass das Verschlingen von Steinen u. dgl. mit dem Futter bei normalen Vögeln nur von mangelnder Unterscheidung herrührt, und die Annahme, dass diese Steine die Verdauung fördern, wenig für sich hat.

Blinde Vögel mit normalem Gehirn gehen ganz anders als grosshirnlose, welche normalen Gang zeigen. Schärfung der übrigen Sinne ist nach der Blendung nicht nachweisbar. Die übrigen Beobachtungen an blinden Thieren s. im Orig.

Aducco (21) suchte die Frage, ob die Wirkung der *Reizungen an der Hirnrinde* von Erregung der grauen oder der unterliegenden weissen Substanz herrührt, durch Auftragen von Cocainlösungen zu entscheiden. Nach dieser bleiben die Wirkungen für längere Zeit aus, während bei tieferer Einsenkung der Electroden noch Bewegungen erfolgen. Hieraus schliesst Vf., dass es sich um Reizung der grauen Substanz handelt. Nervenfasern sind, wie Vf. am Ischiadicus und an der blossgelegten Marksubstanz des Gyrus sigmoideus zeigt, der Cocainlähmung relativ wenig zugänglich. (Entgegengesetzte Angaben macht Baldi, s. unter Gifte.)

Novi & Grandis (22) massen die *Latenzzeit bei Grosshirnreizungen*, indem sie die Muskeln einen Contact öffnen liessen und hierdurch auf ein Signal Deprez wirkten. Sie bestätigen die Angabe von François-Franck & Pitres, dass die Latenzzeit auf der gekreuzten Seite (um 0,02—0,04 sec.) kürzer ist als auf der gleichen. Nach einer halbseitigen Markdurchschneidung auf der gekreuzten Seite kehrt sich dies Verhältniss um. Die Resultate bleiben im Wesentlichen dieselben, wenn die Reizung erst einige Monate nach Exstirpation eines Gyrus sigmoideus geschieht. Weitere Versuche stellten die Vff. über *Reflexzeiten* an. Hierbei fand sich, dass bei Reizung der Vorderbeine der Reflex in diesen selbst später eintritt als der Reflex in den Hinterbeinen nach deren Reizung; nur darf die Narcose nicht zu tief sein. Ferner erfordert der Reflex von den Vorderbeinen auf die Hinterbeine mehr Zeit als derjenige von den Hinterbeinen auf die Vorderbeine. Die Vff. vermuthen, dass die Cervicalanschwellung wegen der Nähe des Gehirns dieses mehr in Mitleidenschaft zieht und dadurch der Reflex sich complicirt und verlängert, während die Lendenanschwellung selbstständiger sei. Nach Hemisectionen ist die Reflexzeit des einzelnen Gliedes auf sich selbst nicht verändert. Dagegen wird die Zeit von einem Gliede auf das gleichnamige der durchschnittenen Seite verlängert. Der Reflex vom Vorderbein auf das Hinterbein ist (auf der durchschnittenen Seite?) schneller als der umgekehrte (also entgegengesetzt dem normalen Verhalten).

Schäfer (25, 26) findet, dass die Contraction der Augenmuskeln später eintritt auf Reizung der Sehzone der Hinterhauptslappen, als auf diejenige der motorischen Zone des Vorderhirns.

Gotch & Horsley (S. 7, No. 22) haben mit dem oben S. 14 erwähnten Capillarelectrometer die Wirkung von *Rindenreizungen auf Nerven und Rückenmark* untersucht (an Katzen und Affen). Am gemischten Nerven zeigte sich bei Reizung der motorischen Zone keine Wirkung, worüber die Vff. weitere Versuche machen wollen. Der Demarcationsstrom des unterbundenen Lendenmarks zeigte dagegen deutliche negative Schwankung, sobald der Bezirk für die Hinterbeine gereizt wurde, jedoch erst bei solchen Reizstärken, welche epileptische Convulsionen nach sich zogen. Es zeigte sich während der Reizung selbst eine permanente negative Veränderung, dann folgten schnelle rhythmische Schwankungen, offenbar entsprechend den clonischen epileptischen Erregungen, welche an den Vorderbeinen direct beobachtet werden konnten; die Erscheinung wurde photographirt. Nach Entfernung der Rinde machte Reizung des unterliegenden Marks nur die erstere Schwankung, keine epileptiforme Nachwirkung.

Brown-Séquard (27) giebt an, dass die Erfolge der *Rindenreizung* bei Kaninchen sich mit der *Lage* des Thieres ändern. Wenn z. B. ein Reizbezirk beim Liegen des Thieres oder seines Kopfes auf der gereizten

Seite gekreuzte Erfolge hat, so können dieselben nach dem Umlegen gleichseitig werden. Ferner wiederholt Vf. seine Angaben, dass die Wirkungen von Rindenreizungen durch jede Verletzung im Bereich des Nervensystems beeinflusst und verlegt werden können.

François-Franck (28) macht über die *Kreislaufserscheinungen bei epileptigenen Hirnreizungen* folgende Angaben. Die Pulsfrequenz ist vermindert im tonischen und vermehrt im clonischen Stadium und nach dem Anfall; das Gesetz gilt auch für rein clonische Anfälle, und für solche mit Inversion der Stadien. An curarisirten Thieren sind die beobachteten Gefässwirkungen der Hirnreizung nur durch latente epileptische Anfälle herbeigeführt, wovon man sich überzeugen kann, wenn man eine Extremität von der Curarisirung ausschliesst. Der epileptische Anfall bewirkt ferner einen Gefässkrampf (z. B. am Nierenvolum nachweisbar) mit starker Drucksteigerung. Auch einfache, nicht epileptigene Reizung der motorischen Bezirke macht Gefässerscheinungen, welche Vf. nicht von Gefässcentren u. dgl. der Hirnrinde, sondern von reflectorischen Wirkungen der letzteren herleitet.

Unverricht (29) hat schon früher auch vom *Occipitallappen* aus *epileptische Anfälle* erhalten, und auch pathologische Erfahrungen, darunter Aura-Formen optischer Natur, sollen auf die Möglichkeit dieses Ursprungs deuten. Weitere Versuche bestätigen ersteres; weniger die Stärke als die Dauer der tetanisirenden Reizung begünstigt das Auftreten. Werden auf einer Seite die motorischen Bezirke des Vorderhirns exstirpirt, so treten auf der gekreuzten Seite keine Krämpfe in den Extremitäten auf, dagegen noch auf der anderen Seite, auch wenn die Reizung so liegt, dass letztere für gewöhnlich erst secundär durch Uebergreifen der Krämpfe in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Exstirpation einer motorischen Region hindert also den epileptischen Anfall in den zugehörigen Muskeln, aber nicht die Uebertragung auf die andere Seite.

Goltz (31) setzt seine Mittheilungen über das Verhalten von Hunden nach umfangreichen *Exstirpationen am Grosshirn* fort. Die hauptsächlichsten Fälle, über welche Photographien, zum Theil sehr instructive stereoscopische vorliegen, sind folgende:

1. *Abtragung der ganzen linken Grosshirnhemisphäre*, in 3 Sitzungen, im Verlaufe von etwa 4 Monaten, $1^1/_4$ Jahre später getödtet (1885—1887). Das Thier bewegt sich vollkommen gut, zieht aber für gewöhnlich den Gebrauch der linken Seite vor, welche es anscheinend weniger anstrengt. Rechts ist die Empfindlichkeit abgestumpft, auf dem rechten Auge Hemiamblyopie und Hirnsehschwäche (das linke Auge fehlt). Die Intelligenz ist herabgesetzt, aber dies ergiebt sich erst aus genauerer Beobachtung, das gewöhnliche Verhalten ist normal. Besonders bemerkenswerth ist die normale Haltung und Bewegung derjenigen Extremi-

täten, deren angebliche Centra im Gyrus sigmoideus beseitigt sind. An die Mittheilung dieses Falles knüpft Vf. kritische Bemerkungen, welche im Orig. nachzulesen sind.

2. *Wegnahme grosser Abschnitte des Vorderhirns auf beiden Seiten* (1884—1885, ein neuer Fall 1886). Solche Thiere zeigen, ausser grosser Unbeholfenheit der Bewegungen ohne eigentliche Lähmung, namentlich Fressstörungen. Nach der Fütterung, bei welcher das Futter ins Maul geschoben werden muss und dann gekaut wird, leckt sich das Thier die Nase. Es ist äusserst unruhig, kann aber nur gehen, nicht springen und laufen. Die Empfindung ist nirgends aufgehoben, entzündete Theile sind sogar hyperästhetisch; dagegen ist das Thier trotz Erhaltung beider Hinterhauptslappen fast blind und trotz Erhaltung einer „Hörsphäre" fast taub.

3. *Abtragung beider Hinterhauptslappen.* Solche Thiere sind leichter am Leben zu erhalten, als solche der vorigen Categorie. Sie sind durchaus nicht immer blind, obwohl Blindheit nach ausgedehnten Grosshirnläsionen überhaupt leicht eintritt. Vf. zeigt, dass viele angebliche Beweise von Blindheit nur auf Rechnung der Unbeholfenheit und gestörten Intelligenz der Thiere zu setzen sind. Die Hautempfindungen sind weniger gestört, als nach Exstirpationen vorn, die Bewegungen, das Fressen etc. geschickt. Dass die Thiere durch Exstirpationen hinten sanft, nach solchen vorn bösartig werden, hat Vf. schon früher angegeben. — Die ganze Arbeit ist von kritischen Excursen durchsetzt, und enthält zahlreiche feine Detail-Beobachtungen, welche in einem Referate nicht wiedergegeben werden können.

Leonore Welt (34) stellt eine Anzahl Fälle von *Läsionen des Stirnhirns* am Menschen zusammen; in einigen derselben traten Veränderungen des Characters ein, welche an die bekannten Angaben von Goltz u. A. für den Hund erinnern. Das immerhin seltene Vorkommen deutet aber nach der Verfasserin darauf, dass die Ursache nicht im Wegfall der lädirten Partien, sondern in bestimmten Veränderungen gewisser erhaltener Theile des Stirnhirns liegt. Auf die Arbeit kann im Uebrigen, da sie lediglich pathologischen Inhalts ist, hier nur hingewiesen werden.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

Lange (53) bestimmte *acustische Reactionszeiten* mit Avertissement, jedoch so, dass die Zeit zwischen Avertissement und eigentlichem Reactionsversuch variirt wurde, um den Grad der Spannung der Aufmerksamkeit zu verändern. Vf. unterscheidet extrem sensorielle und extrem musculäre Reactionen. Bei ersteren wird die Spannung nur auf den zu erwartenden Sinneseindruck, bei letzteren nur auf die Vorberei-

tung der Innervation der bevorstehenden reactiven Muskelbewegung verwendet. Der Spannungsgrad kann in beiden Fällen derselbe sein. Die sensoriellen Reactionszeiten sind beträchtlich länger als die musculären. In der angeschlossenen theoretischen Betrachtung, welche im Orig. nachzulesen ist, kommt Vf. zu folgenden Schlüssen. In der sensoriellen Reaction nach Avertissement fällt die Apperception wahrscheinlich mit der Perception zusammen, d. h. die active Apperceptionsdauer ist Null. Die musculäre Reaction schliesst überhaupt keine Apperception und keinen Willensact ein, sondern ist nur eine unwillkürliche Reflexbewegung, die allerdings unter dem nachwirkenden Einflusse eines vorangegangenen Willensimpulses erfolgt; diese Reflexart möchte Vf. in das Kleinhirn verlegen.

A. Goldscheider's (54) ausführliche Mittheilung über die *Reactionszeit von Temperaturempfindungen* (vgl. Ber. 1887. S. 42) enthält zunächst über die Methode Folgendes. Die zu prüfende Hautstelle wird an eine erwärmte oder abgekühlte Messingkugel heranbewegt, welche so aufgehängt ist, dass sie ein gewisses (variirbares) Moment ihrer Verschiebung entgegensetzt, und dass sie im Moment der Berührung einen Registrircontact öffnet. Die Reaction wird mittels eines Beisscontactes registrirt. Für Wärmereize (maximale nicht schmerzhafte Erregung) wurde eine Kugeltemperatur von höchstens 49—50°, für Kältereize von mindestens 14—15° C. gewählt. — Die Reactionszeiten, welche ungewöhnlich hohe Schwankungsbreiten haben, zeigen sich nun um so kleiner, je grösser die locale Temperaturempfindlichkeit (s. Ber. 1887. S. 99), ferner je grösser die Reizstärke, d. h. der Abstand der Kugeltemperatur von der Hauttemperatur. Von der localen Empfindlichkeit, welche im Bereich der ziemlich grossen Berührungsfläche punctweise sehr verschieden sein kann, rühren vermuthlich die Schwankungen der Einzelversuche her. Aus den sehr grossen Differenzen der Reactionszeit an verschieden entfernten Körperstellen hat man auf relativ langsame centrale Leitung der Temperaturerregungen, besonders der Wärmeerregung, geschlossen (Herzen). Vf. sucht jedoch nachzuweisen, dass die Beobachtungen sich schon aus den Differenzen des Schwellenwerthes der Endorgane und den dadurch bedingten Differenzen der Reizdauer (bis die Endorgane auf den Schwellenwerth gebracht sind) erklären lassen. Die von Masje (Ber. 1887. S. 83) behauptete Diathermansie der Oberhaut wird vom Vf. auf Grund von im Orig. nachzulesenden Versuchen bestritten, wie überhaupt hinsichtlich der sehr ausführlichen Betrachtungen des Vf.'s auf das Orig. verwiesen werden muss.

3.

Herz. Gefässe.

Allgemeines. Instrumente. Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Herztöne. Cardiographie.

1) *Fubini, S.,* und *F. Spallitta,* Bemerkenswerthe Toleranz für Verletzungen des Herzens. Molesch. Unters. z. Naturlehre. XIV. 27—33.
2) *Sternberg, M.,* Bemerkung über Curven der Blutbewegung. Centralbl. f. Physiol. 1888. I. 637—640.
3) *Martius,* Graphische Untersuchungen über die Herzbewegung. (Gerhardt'sche Klinik, Berlin.) Ztschr. f. klin. Med. XIII. 327—349, 453—481, 558—579.
4) *Fredericq, L.*, Recherches sur la circulation et la respiration. La pulsation du coeur chez le chien. Arch. d. biologie. VIII. 497—622. Taf. 9. Auch in Travaux du laboratoire de L. Fredericq. II. 1887—1888. 37—162. (Schon referirt; s. Ber. 1886. S. 47 f., 1887. S. 50.)
5) *Derselbe,* Ueber das Cardiogramm und den Klappenschluss am Anfang der Aorta. Centralbl. f. Physiol. II. 1—4.
6) *Cowl, W.,* und *J. Gad,* Cardiographie beim Frosch. Centralbl. f. Physiol. II. 264—267.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

7) *Moriggia, A.,* La fréquence cardiaque chez les animaux à sang froid. (Physiol. Labor. Rom.) Arch. ital. d. biologie. XI. 42—48.
8) *Gaskell, W. H.,* Résumé de recherches sur le rythme et la physiologie des nerfs du coeur et sur l'anatomie et la physiologie du système nerveux sympathique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 56—68. (Schon nach den Originalen referirt.)
9) *Fano, G.*, Di alcuni metodi di indagine in fisiologia. Accad. med. d. Genova. 1888. 27 Stn. Sep.-Abdr.
10) *Fano, G.,* et *V. Fayod,* De quelques rapports entre les propriétés contractiles et les propriétés électriques des oreillettes du coeur. (Physiol. Labor. Genua.) Arch. ital. d. biologie. IX. 143—164. 1 Taf. (Schon referirt Ber. 1887. S. 52.)
11) *Tigerstedt, R.,* und *C. A. Strömberg,* Der Venensinus des Froschherzens physiologisch untersucht. (1887.) Mitth. a. d. physiol. Labor. Stockholm. V. 67 Stn. 3 Taf. 1888.
12) *Mc William, J. A.,* On the rhythm of the mammalian heart. Proceed. Roy. Soc. XLIV. 206—208.
13) *Derselbe,* On the rhythm of the mammalian heart. (Physiol. Labor. Univ. Aberdeen.) Journ. of physiol. IX. 167—198. Taf. 3, 4.
14) *Derselbe,* Inhibition of the mammalian heart. Proceed. Roy. Soc. XLIV. 208—213.
15) *Derselbe,* On the phenomena of inhibition in the mammalian heart. (Physiol. Labor. Univ. Aberdeen.) Journ. of physiol. IX. 345—395. Taf. 8, 9.
16) *Derselbe,* On the effects of increased arterial pressure on the mammalian heart. Proceed. Roy. Soc. XLIV. 287—292.
17) *Waller, A.,* Electric variations of the heart. Physiol. Soc. 1888. (Journ. of physiol. IX.) p. XVI—XVII. (Schon referirt Ber. 1887. S. 50.)
18) *Derselbe,* On the electromotive changes connected with the beat of the mammalian heart, and of the human heart in particular. Proceed. Roy. Soc. XLIV. 331.

19) *Waller, A. D.*, Introductory address on the electromotive properties of the human heart. Brit med. journ. 1886. 6. Oct. Sep.-Abdr.
20) *Tarchanoff, J.*, Schreiben an den Herausgeber. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 515—516. (Literarische Reclamation gegen E. Cyon.)
21) *Dees, O.*, Zur Anatomie und Physiologie des Nervus vagus. Arch. f. Psychiatrie. XX. 89—101. Taf. 1. (S. d. anat. Theil.)
22) *Kazem-Beck*, Beitrag zur Innervation des Herzens. (Pharmacol. Labor. Kasan.) Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1888. 325—352. Taf. 19.
23) *Laborde, J. V.*, Du noyau d'origine, dans le bulbe rachidien, des fibres motrices ou cardiaques du nerf pneumogastrique, ou noyau cardiaque etc. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 397—416.
24) *Fantino, G.*, Sur les altérations du myocarde après la section des nerfs extracardiaques. (Pathol. Labor. d. Hospit. Umberto I., Turin.) Arch. ital. d. biologie. X. 237—250.
25) *Derselbe*, Ueber die Veränderungen des Myocardiums in Folge von Durchschneidungen der Nervi extracardiaci. (Pathol. Labor. d. Umberto-Hospitals, Turin.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 23, 24.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

26) *Cranstoun Charles, T.*, Schema of the circulation of the blood and lymph. Journ. of anat. and physiol. XXII. 435—440.
27) *Hürthle, K.*, Beiträge zur Hämodynamik. 1. Zur Technik der Untersuchung des Blutdrucks. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 399—428. Taf. 1, 2.
28) *Derselbe*, Beiträge zur Hämodynamik. 2. Ueber den Einfluss der Reizung von Gefässnerven auf die pulsatorische Druckschwankung in der Kaninchen-Carotis. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 428—440. Taf. 3.
29) *Roy, C. S.*, Note on the elasticity-curve of animal tissues. (Cambridge pathol. labor.) Journ. of physiol. IX. 227—228. Taf. 5.
30) *Grunmach, E.*, Ueber die Beziehung der Dehnungscurve elastischer Röhren zur Pulsgeschwindigkeit. (Physiol. Institt. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 129—138. Taf. 1. (Abdruck der im Ber. 1887. S. 56 referirten Arbeit.)
31) *Héricourt, J.*, und *H. de Varigny*, Ueber die Pulsation der Aorta beim Menschen. Centralbl. f. Physiol. II. 81—84. (Pulscurven der Aorta, von einem Menschen gewonnen, dem ein Theil des Sternum resecirt war.)
32) *Hamel, G.*, Die Bedeutung des Pulses für den Blutstrom. (Physiol. Institt. Bern.) Ztschr. f. Biologie. XXV. 474—495.
33) *Fick, A.*, Ueber den Druck in den Blutcapillaren. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 482—488.
34) *Gad, J.*, Ueber den Druck in den Blutcapillaren. Centralbl. f. Physiol. II. 33—39.
35) *v. Liebig, G.*, Der Einfluss des Luftdruckes auf die Circulation. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 235—282. Taf. 4, 5.
36) *Heinricius, G.*, und *H. Kronecker*, Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme. Abhandl. d. math.-phys. Cl. d. Sächs. Ges. d. Wiss. XIV. 413—435. Taf. 1—5.
37) *Rüdinger, N.*, Ueber die Hirnschlagadern und ihre Einschliessung in Knochencanälen. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1888. 97—108. Taf. 6.
38) *Ferrari, P.*, Sur les dangers immédiats des blessures des sinus de la duremère. (Pathol. Labor. Wien.) Arch. ital. d. biologie. XI. 184—191.
39) *Knoll, Ph.*, Der Blutdruck in der Arteria pulmonalis bei Kaninchen und seine respiratorischen Schwankungen. Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCVII. 208—222. 2 Taf.

40) *Bettelheim, K.*, und *F. Kauders*, Ueber das Verhalten des Druckes in der Aorta und Pulmonalarterie, so wie über das Volum der Lunge bei der artificiell erzeugten Mitralinsufficienz. (v. Basch's Labor. Wien.) Centralbl. f. klin. Med. 1888. No. 18.

41) *Hofmeister, Fr.*, Beiträge zur Lehre vom Kreislauf der Kaltblüter. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 360–428.

42) *Oehl, E.*, Contribuzione allo studio della circolazione del sangue. Atti della R. Accad. d. sc. d. Torino. XXIII. 13 Stn. Sep.-Abdr.

43) *Derselbe*, Contribution à l'étude de la circulation du sang. Arch. ital. d. biologie. IX. 400—407.

44) *Nothnagel, H.*, Ueber Anpassungen und Ausgleichungen bei pathologischen Zuständen. 3. Abhandlung. Die Entstehung des Collateralkreislaufs. Ztschr. f. klin. Med. XV. 1—19. Taf. 1.

45) *Schantz, Fr.*, Ueber den mechanischen Verschluss des Ductus arteriosus. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 239—270. Taf. 4, 5.

Gefässnerven. Gefässcentra.

46) *Thayer, A. E.*, und *J. Pal*, Ueber vasodilatatorische Centren im Rückenmarke. (Instit. f. exper. Pathol., Wien.) Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1888. 29—38.

47) *Pal, J.*, Ueber die Innervation der Leber. Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1888. 67—80.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

48) *Hayem, G.*, De la mort par hémorrhagie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 103—136.

49) *Rosenberg, S.*, Klinisches und Experimentelles zur Behandlung der acuten traumatischen Anämie. Ein Beitrag zur Transfusionsfrage. Arch. f. pathol. Anat. CXII. 464—506.

50) *Dastre* et *P. Loye*, Le lavage du sang. (Physiol. Labor. d. Sorbonne, Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. II. 93—114.

51) *Loye, V.*, La mort par la décapitation. 8. Paris, Lécrosnier et Babé. 1888.

52) *Disselhorst, R.*, Studien über die Emigration farbloser Zellen aus dem Blute. (Labor. v. Eberth, Halle.) Arch. f. pathol. Anat. CXIII. 95—118.

53) *Rogowitch, N.*, Sur les effets de l'ablation du corps thyroide chez les animaux. (Physiol. Labor. Kiew.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. II. 418—467. Taf. 14. 15. (S. Ber. 1886. S. 68.)

54) *Munk, H.*, Weitere Untersuchungen über die Schilddrüse. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1888. 1059—1093.

55) *Drobnick, Th.*, Experimentelle Untersuchungen über die Folgen der Exstirpation der Schilddrüse. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 136—160.

56) *Carle, A.*, Ueber die Exstirpation der Schilddrüse. (Pathol. Labor. d. Umberto-Spitals, Turin.) Centralbl. f. Physiol. II. 213—218.

57) *Guarnieri, J.*, et *F. Marino-Zuco*, Recherches expérimentales sur l'action toxique de l'extrait aqueux des capsules surrénales. Arch. ital. d. biologie. X. 334—336.

58) *Tizzoni, G.*, Ablation des capsules surrénales sur le chien. (Pathol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. X. 372—378.

Allgemeines. Instrumente.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss und Herztöne. Cardiographie.

Fubini & Spallitta (1) finden, dass Kröten nach *Excisionen* kleiner *Herzstückchen* mit Oeffnung der Herzhöhlen, z. B. sieben Tage nach Abschneiden der Spitze, guten Herzschlag zeigen. Verletzungen der Vorkammern, besonders der rechten, werden schlechter vertragen als solche der Kammer.

Sternberg (2) macht darauf aufmerksam, dass convex gegen die Abscissenaxe ansteigende und concav absteigende Curvenabschnitte nicht durch Eigenschwingungen bedingt sein können.

Martius (3) schreibt die *Curve des Spitzenstosses* gleichzeitig mit einem Zeitschreiber von $^1/_{100}$ Sec. mittels des Grunmach'schen Polygraphen auf, und markirt zugleich für gewisse Fragen die nach dem Gehör bestimmten Zeiten der Herztöne mittels eines Marey'schen Tambour (die Bedenken betreffs der Genauigkeit des letzteren Verfahrens werden, wie dem Ref. scheint, vom Vf. nicht genügend gewürdigt). Auf Grund letzteren Verfahrens behauptet Vf., dass der 1. Herzton nicht in den steil aufsteigenden Theil der Cardiographencurve (Landois), sondern an dessen Anfang fällt. Ebenso falle der 2. Ton nicht mit dem zweiten Gipfel zusammen (Landois), sondern mit dem Fusspunct der zweiten Elevation. Dem entsprechend erklärt Vf. nicht nur den Hauptanstieg, sondern auch den Hauptabfall für systolisch. Der Anstieg (und der Spitzenstoss) fällt nach ihm in die Zeit, wo nicht nur die Atrioventricularklappen schon geschlossen, sondern auch die Semilunarklappen noch nicht geöffnet sind, die Ventrikel also sich nicht verkleinern, sondern nur ihre Gestalt ändern können, wobei sie die Ludwig'sche Bewegung machen. Erst mit der Oeffnung der Semilunarklappen, also der Verkleinerung der Kammern, beginnt der Abfall. Zugleich sieht natürlich Vf. hierdurch die Gutbrod-Skoda'sche Theorie widerlegt. Der Beginn der Diastole ist in den Curven nicht zu ersehen, doch erfolgt er nach Vf. vermuthlich unmittelbar nach dem Semilunarklappenschluss (welcher dem Herzen einen zweiten Stoss giebt), und der folgende zweite Abstieg fällt schon in die Diastole; den folgenden ebenfalls diastolischen Anstieg schreibt Vf. der Anfüllung der Kammern zu. In Bezug auf die übrigen Angaben der Arbeit, insbesondere die cardiopneumatische Bewegung im Oesophagus, sowie die Kritik abweichender Ansichten muss auf das Orig. verwiesen werden.

Fredericq (5) hört den zweiten Herzton beim Hunde und Pferde in demjenigen Momente des *Cardiogramms,* wo die Curve (am dritten Gipfel) definitiv zu sinken beginnt, schliesst sich also der Angabe von Marey an.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

Tigerstedt & Strömberg (11) untersuchten, im Anschluss an die Arbeit von Lovén über die Vorhöfe (Ber. 1886. S. 50), den *Venensinus des Froschherzens*. Die Schläge wurden mit Perfusionscanüle und Quecksilbermanometer aufgeschrieben, die Reizung so vorgenommen, dass die Canüle die eine, ein in die Aussenflüssigkeit getauchter Platindraht die andere Electrode bildete (hierbei hätte man, da die Canüle nicht von Platin ist, Stromcomplicationen, Ref.), oder so dass zwei Drähte dem Sinus angelegt wurden. Die Frequenz des isolirten Sinus ist meist 40 bis 50, d. h. etwa die des unversehrten ganzen Herzens (während die Vorhöfe nach Lovén nur 15 mal schlagen, vgl. a. a. O.). Perfusion frischen Blutes kräftigt, und beschleunigt im Falle von Ermüdungsverlangsamung. Je niedriger die Temperatur, um so langsamer und länger ausgezogen sind die Pulse. Bei 31 ° werden die Pulse so klein, dass sie nicht mehr zu zählen sind. Die mechanische Arbeit einer Pulsation ist 16,4—129,5, im Mittel 52,5 mgrm.-mm.

Tetanisirende Inductionsströme machen Beschleunigung, bei grösserer Stärke tonische Contraction; beginnt die Reizung in einer Pulspause, so kann eine starke Anfangszuckung eintreten, zuweilen aber im Gegentheil eine active Erschlaffung, welcher dann die Beschleunigung folgt; ebenso selten ist eine blosse Hemmung Folge der Reizung. Dagegen tritt Hemmung (Verlangsamung oder Stillstand) regelmässig als Nachwirkung der Reizung auf. Einzelne Inductionsschläge sind im Stadium der steigenden Energie wirkungslos. Die Wirkung im Stadium der sinkenden Energie ist, je nach der Stelle grösster Dichte, eine einzelne oder mehrere Extracontractionen; dieselben sind um so kleiner, je früher nach dem Maximum sie eintreten, und haben eine mit zunehmendem Abstande vom Maximum abnehmende Latenzzeit; es folgt ihnen zuweilen Verlängerung oder Verkürzung der Pause. Ueber den Einfluss der Reizstelle bei localisirten Einzelreizen s. d. Orig.; erwähnt sei nur, dass ein Einzelreiz, wenn er die Gegend der Lungenvene trifft, Beschleunigung nach sich zieht.

Durch die Versuche ist erwiesen, dass auch der Venensinus eine refractäre Periode hat. Während die Extracontractionen offenbar von directer Muskelreizung herrühren, schreiben die Vff. die Acceleration einem Beschleunigungscentrum in der Gegend der Lungenvene zu. Hemmungserscheinungen an diesem Centrum, d. h. Herstellung des normalen Rhythmus, können durch intercurrirende Reizungen hervorgebracht werden. Die anderen oben erwähnten directeren Hemmungserscheinungen deuten auf ein besonderes Hemmungscentrum. Hierüber, sowie überhaupt hinsichtlich der theoretischen Betrachtungen ist das Original zu vergleichen.

Mc William (12, 13) beobachtete Folgendes über den *Herzrhythmus von Säugethieren* nach dem Ausschneiden des Herzens oder in situ auf graphischem Wege. Die bekannte Unabhängigkeit künstlich hervorgerufener Contractionen von der Reizstärke am stillstehenden Herzen (bei lebendem Thiere durch Vagusreizung) bewährt sich auch für den Warmblüter; ebenso der Satz von der refractären Periode nach der Contraction. Die weiteren Angaben über die Wirkung electrischer Ströme, sowie die Betrachtungen über den Ursprung der rhythmischen Erregung und der Coordination der Herzabtheilungen enthalten, soweit Ref. sehen kann, nichts wesentlich Neues und keine zum Referat hinreichend klar begründeten Schlüsse.

Derselbe (14, 15) hat die *Hemmungswirkungen des Vagus* durch directe graphische Registrirung am blosgelegten *Säugethierherzen* untersucht. An den Vorhöfen bewirkt Vagusreizung ausser Verlangsamung oder Stillstand, wie schon bekannt, eine bedeutende Schwächung der Contraction, ferner im Stillstande starke Depression der Erregbarkeit, also ein Einfluss auf den Muskel selbst, dann Verminderung des musculären Leitungsvermögens (Localbleiben der Contraction auf Reizung) und Herabsetzung des Tonus. Der Stillstand der Ventrikel ist nicht blosse Folge des Vorhofsstillstands, schon weil nicht selten die Ventrikel noch weiter pulsiren, während die Vorhöfe schon still stehen, sondern Folge einer selbstständigen Hemmung, welche aber andererseits nur bei Vorhofsstillstand zu Stande kommen kann. Auch in den Kammern findet zugleich eine schwächende Beeinflussung des Muskelgewebes selbst statt. Die Fortleitung der Contraction von den Vorhöfen auf die Kammern wird ebenfalls durch Vagusreizung geschädigt oder aufgehoben, so dass z. B. nur die Vorkammern schlagen oder nur auf jeden zweiten oder dritten Vorkammerpuls ein Kammerpuls kommt. Ueber die relative Grösse der Hemmungswirkung auf Vorkammern und Kammern, sowie über andere specielle Puncte s. d. Orig. Endlich findet Vf. einen *Hemmungsbezirk am Herzen selbst,* ähnlich wie bei Kaltblütern. Er liegt an der Rückseite der Vorhöfe an den Venenmündungen. Reizung dieses Bezirks, namentlich electrische, bewirkt Verlangsamung, Schwächung und Stillstand der Ventrikel, während die Vorhöfe beschleunigt schlagen oder rasches Wühlen zeigen; diese Wirkung tritt auch bei durchschnittenen Vagis ein. Obwohl dieselbe genau gleich derjenigen der Vagusreizung (auf die Kammern) ist und durch Atropin wie diese beseitigt wird, handelt es sich doch nach Vf. nicht um blosse Reizung der zu den Kammern durchtretenden Vagusfasern, sondern um besondere Hemmungsapparate, da der Erfolg schon auf schwächere Reize als am Vagus auftritt, und ebenso nach Erschöpfung des letzteren sowie nach Curaredosen, welche den Vagus unwirksam machen. Am absterbenden Herzen können auch Reizungen, welche sonst beschleunigen, hemmend wirken (s. d. Orig.).

McWilliam (16) giebt über die *Wirkung gesteigerten arteriellen Druckes* (Zuklemmung der Aorta) *auf das Herz* chloroformirter Katzen Folgendes an (die Vorhofs- und Kammercontractionen wurden direct registrirt). Unter normalen Verhältnissen des Hemmungsapparates entsteht eine Verlangsamung (Marey) und Verstärkung des Herzschlages; die Vorhöfe lassen aber bald in ihrer Energie nach, während die Kammern kräftig weiterschlagen. Nach dem Aufhören der Klemmung folgen beschleunigte und schwächere Schläge. Diese Veränderungen sind durch den Vagus und sein Centrum vermittelt. Nach Durchschneidung oder Lähmung der Vagi macht die Druckerhöhung keine regelmässige Veränderung mehr, höchstens meist etwas Beschleunigung. Kann der Ventrikel sich noch gut entleeren, so sieht man die Schläge verstärkt, wenn nicht, so tritt keine ordentliche Diastole mehr ein. Die Durchschneidung der übrigen Herznerven ausser dem Vagus ist ohne Einfluss auf letztere Umstände, sie müssen also durch das Herz selber vermittelt sein.

Waller's (19) weitere Mittheilungen über Nachweis der *Actionsströme des Herzens* durch äussere Ableitungen zum Capillarelectrometer (s. Ber. 1887. S. 50) wiederholen im Wesentlichen das schon Angeführte. Man erhält am Menschen Wirkungen, sobald man nur beiderseits der neutralen Ebene ableitet; diese geht durch das Herz, und zwar von links oben nach rechts unten. Bei Inversio viscerum geht sie umgekehrt von rechts oben nach links unten. Am Hunde erhält man die Ströme u. A. bei Ableitung von einem Vorder- und einem Hinterbein.

Kazem-Beck (22) giebt genaue anatomische Beschreibung und Abbildung der *Herznerven* verschiedener Wirbelthiere (Hund, Kaninchen, Schwein, Schildkröte, Hecht). Aus den Resultaten der Reizversuche sei hier angeführt, dass der (anatomische) Depressor der Schildkröte und des Hechtes keine depressorische, sondern nur reflectorisch pulsverlangsamende Wirkung hat, welche auf Vagusdurchschneidung ausbleibt.

Laborde (23) giebt an, das *Centrum der herzhemmenden Vagusfasern* experimentell an Katzen, Hunden und Kaninchen aufgefunden zu haben. Piqûre einer circumscripten Stelle des verlängerten Markes, und zwar in der Rautengrube stark seitlich, nahe dem Corpus restiforme, bewirkt Verlangsamung oder diastolischen Stillstand, ein Effect, welcher durch Sympathicus- oder Markdurchschneidung nicht beseitigt wird, wohl aber durch Vagusdurchschneidung. Völlige Zerstörung dieser Stelle macht starke Beschleunigung. Das betreffende Vagus- oder vielmehr Accessoriuscentrum liegt im Niveau der accessorischen Kerne des Hypoglossus, Vagus und Glossopharyngeus (s. die Abbildung im Orig.).

Die oben S. 18 referirte Dissertation von *Bloch* (S. 8, No. 35) enthält in einem Anhange einige Beobachtungen über die Wirkung von *Inductionsströmen* und von *Atropin* auf das Herz von Hühnerembryonen, auf welche hier hingewiesen wird.

Fantino (24, 25) entscheidet sich in der Frage, ob die nach *Vagusdurchschneidung* auftretenden *Degenerationen des Herzmuskels* (Eichhorst) von einem trophischen Einfluss des Nerven auf das Herz oder nur von der allgemeinen Ernährungsstörung der Versuchsthiere (Zander) herrührt, für das Erstere. Sein Hauptgrund ist der, dass er die von Zander (für Tauben) angegebene Abnahme des Körpergewichts an Kaninchen (denen natürlich für längere Beobachtung nur ein Vagus durchschnitten werden durfte) trotz 15—18tägiger Beobachtung nicht fand; das Gewicht nahm eher zu. Die Beschreibung der Veränderungen s. im Orig. Sympathicus und Depressor haben keinen trophischen Einfluss.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

Hürthle (27) beschreibt zwei *schreibende Manometer*, welche die *Blutdruckschwankungen* der Arterien möglichst treu wiedergeben; die Construction lehnt sich an die der bekannten Fick'schen Apparate an. Aus der durch Experimente erläuterten Discussion und der Vergleichung der Leistungen mit denen des Quecksilbermanometers ergiebt sich als Haupterforderniss, dass die für den Ausschlag bei einer bestimmten Druckänderung zu bewegende Flüssigkeitsmenge, also erforderliche Arbeit möglichst klein sei. Diese Menge beträgt z. B. pro 100 mm. Hg. in Cubikmillimetern beim Quecksilbermanometer von 3 mm. lichtem Durchmesser 353, beim Fick'schen Flachfedermanometer 107, beim Gummimanometer von 10 mm. Membrandurchmesser 66, bei 7 mm. Durchmesser 10, und bei letzterem mit Luftdruckübertragung 66. Die Apparate des Vfs. übertreffen den letzten Fick'schen (vgl. Ber. 1886. S. 47) z. B. dadurch, dass sie deutlich polycrote Curven liefern. Der eine ist ein *Gummimanometer* (Scheibe von 7 mm. Dm.), der zweite (wegen der grösseren Constanz der Elasticität vorzuziehende, aber für negative Druckschwankungen nachstehende) ein *Federmanometer*. Die genaue Beschreibung und Abbildung s. im Orig. — Ausserdem beschreibt Vf. ein compendiöses *Maximum-* und *Minimum-Quecksilbermanometer* aus Glas mit Gummiventilen.

Derselbe (28) theilt Versuche mit über die *Druckcurve* in der Carotis des Kaninchens und den Einfluss von *Nervenreizungen* auf dieselbe. Er bestätigt zunächst die Angabe von Fick, dass die Druckschwankung fast ein Drittel des Druckminimums beträgt (vgl. Ber. 1886. S. 47; die daselbst ausgedrückten Zweifel des Ref. scheinen hiernach erledigt). Die Curve ist polycrot; der zweite Gipfel erhebt sich am Ende der Exspiration oder am Anfang der Inspiration über den ersten, und ändert seine Lage im absteigenden Schenkel bedeutend mit den Zuständen des Gefässsystems. Reizung des Sympathicus am Halse erhöht ihn weit über den ersten, während Depressorreizung ihn zeitlich hinausschiebt und ver-

kleinert, und den Hauptgipfel höher und steiler macht. Mosso erhielt mit dem Hydrosphygmographen ziemlich entgegengesetzte Resultate. Weitere Versuche mit Compression grösserer Arterienstämme (Druckerhöhung) und Blutentziehungen (Druckerniedrigung) zeigen ähnliche Veränderungen der Pulsform und beweisen, dass dieselben vom Blutdruck herrühren. Bezüglich des Versuches die Erscheinungen zu erklären wird auf das Orig. verwiesen.

Roy (29) theilt mit, dass die *Dehnungscurven der Arterien*, welche er früher gewonnen und für nicht hyperbolisch gehalten hat (s. Ber. 1881. S. 63 f.), nach genauen Messungen von Fräul. Paget sich als exacte Hyperbeln erwiesen haben.

Hamel (32) hat eine Beobachtung von Kronecker, nach welcher die Gefässe von Froschmuskeln für *rhythmische Strömungen* besser durchgängig sind als für continuirliche, weiter entwickelt. Nachdem die Durchgängigkeit der Gefässe des Hintertheils von Fröschen und Kröten in Perfusionsversuchen mit Kochsalzlösung und Mischungen derselben mit Blut oder Serum mittels der in der Zeit durchgelaufenen Volumina geprüft war, wurde dieselbe verglichen einerseits bei continuirlicher, andrerseits bei rhythmischer Strömung. Für letztere wurde das Zuflussrohr mittels eines „electrischen Pendelhahns“ (Beschreibung und Abbildung s. i. Orig.) rhythmisch verschlossen und geöffnet. Obgleich der Verschluss jedesmal dreimal so lange dauerte als die Oeffnung, wurde bei intermittirender Durchströmung ungleich mehr durchgelassen als bei continuirlicher, und es zeigte sich viel geringere Neigung zu Oedemen. In weiteren Versuchen zeigte sich der intermittirende Durchfluss gut übereinstimmend mit demjenigen bei natürlichem Herzpulse. Vf. schreibt daher dem *Pulse* eine wesentliche Bedeutung für die Strömung in den Arterien zu, deren Wände wie es scheint für normales Functioniren einer Art von „Massage“ bedürfen.

Fick (33) macht darauf aufmerksam, dass die allgemein verbreitete Ansicht, der *Hauptwiderstand des Kreislaufes* falle auf die *Capillaren* und das *Druckgefälle* sei in deren Mitte am steilsten, unrichtig ist; der Widerstand nimmt zwar mit der Enge und Vielheit der Röhren zu, hängt aber zugleich von der Geschwindigkeit ab, welche bekanntlich wegen der Zunahme des Gesammtquerschnitts in den Capillaren am kleinsten ist, ein Umstand auf den schon Volkmann hingewiesen hat. Der Hauptwiderstand und das steilste Druckgefälle muss also erst in den Anfängen der Venen liegen, wo das Strombett sich wieder verengt und die Geschwindigkeit zunimmt, und in den Capillaren müsste hiernach noch nahezu arterieller Druck herrschen. Dies bewahrheitet nun Vf. an einem aus trichotomisch mehrfach sich verzweigenden und wieder vereinigenden Glasröhren bestehenden Schema, durch das ein constanter Flüssigkeitsstrom getrieben wird und das an geeigneten Stellen mit Manometern versehen ist.

Gad (34) wendet hiergegen ein, dass das Fick'sche Modell nach der arteriellen und venösen Seite symmetrisch ist, was für die Capillaren nicht zutrifft. Durch Berechnungen (s. d. Orig.) macht er es wahrscheinlich, dass auf der arteriellen Seite bis zu den Capillaren ein bedeutendes Druckgefälle stattfindet.

v. Liebig (35) benutzte zu Studien über die *Wirkung des Luftdrucks auf die Circulation* einen künstlichen Kreislauf, in welchem Quecksilberdruck Wasser durch einen mehrere Meter langen mit Manometern versehenen Schlauch trieb. Zwischen das Ende des Schlauches und das Rückflussgefäss (aus welchem das Quecksilber ausfloss) konnte eine capillare Spitze und ein dünnwandiges Schlauchstück (Venenschlauch) eingeschaltet werden. An das Rückflussgefäss konnte ausserdem eine Saugvorrichtung angefügt werden. Die Strömungsgeschwindigkeit (Entleerungszeit des Wasserreservoirs) zeigte sich vom äusseren Luftdruck unabhängig, wenn das ganze System mit Flüssigkeit gefüllt war; mit der Saugvorrichtung ergab sich eine Verlangsamung, welche wiederum vom äusseren Luftdruck unabhängig ist; dieselbe ist besonders gross bei eingeschaltetem Venenschlauch, welcher collabirt und das Strombett verengt. Indem nun Vf. annimmt, dass die Strömung in seinem Versuche vergleichbar sei den Verhältnissen während eines sehr verlängerten Pulsschlages, sucht er aus seinen Versuchen die Wirkungen der Luft- und Lungendruckänderungen auf den Kreislauf, soweit sie ermittelt sind, aufzuklären; jedoch muss Ref. auf das Orig. verweisen, da er dem Gedankengang des Vfs. nicht durchweg zu folgen vermag.

Heinricius & Kronecker (36) fanden bezüglich der *respiratorischen Blutdruckschwankungen*, dass die Höhe des Blutdruckes auf dieselben durchaus keinen constanten Einfluss ausübt. Dagegen zeigten sich Druckänderungen in Brust oder Bauch von grossem Einfluss. Durch Oeffnung des Thorax werden die Blutdruckschwankungen bei künstlicher Athmung meist kleiner, durch Zuhalten der Oeffnung wieder grösser, ferner um so kleiner, je mehr man die Lungen vom Herzen und den grossen Venen zurückhält. Im Hinblick auf eine Beobachtung von Haslam in Kronecker's Laboratorium, nach welcher schon ein Druck von 8—10 cm. Wasser im Pericardialraum den arteriellen Blutdruck zum Verschwinden bringt, und ein Druck von 2 cm. ihn schon merklich mindert, bliesen die Vf. die Athmungsluft statt in die Lungen in das Pericard, und erhielten dadurch sehr starke arterielle Druckschwankungen. Hiernach nehmen sie an, dass die Beeinflussung der Diastole durch den Lungendruck die Hauptursache der respiratorischen Schwankungen ist, und dass die Athmung „eine heilvolle Massage des Herzens" bewirkt. Ausserdem können nervöse Wirkungen auf die Gefässe den Druck stark beeinflussen. Den Einfluss des Widerstandes der Lungengefässe halten die Vf. auf Grund der Lichtheim'schen Arbeit für unbedeutend.

Die Arbeit enthält ein sehr vollständiges Literaturverzeichniss des Gegenstandes.

Aus der anatomischen Arbeit von *Rüdinger* (37) über die *Hirnarterienstämme* ist hier anzuführen, dass dieselben, soweit sie in Knochenkanälen liegen, diese nicht erfüllen, sondern von Venennetzen umgeben sind, wodurch einerseits ihre Pulsationen unbehindert sind, und andrerseits auf den Venenblutlauf fördernd wirken. Ob die Krümmungen dieser Gefässstämme eine regulatorische Bedeutung für den Blutzufluss zum Gehirn haben, scheint noch unentschieden.

Ferrari's (38) Versuche über die Folgen der *Eröffnung der Venensinus des Schädels* knüpfen an gewisse Erfahrungen und Versuche von Chirurgen an. Nach der Eröffnung an Hunden findet man im centralen Abschnitt einen bedeutenden negativen Druck, besonders bei erhobenem Kopf. Trotzdem findet kein Lufteintritt in die Venen Statt, und die Blutungen aus den Sinus sind leicht zu stillen. Beides erklärt sich nach Vf. aus der festen Verbindung der Sinus mit dem Schädel und der Dura mater, welche die Wundränder des Sinus in normaler Lage halte.

Knoll (39) gelang es, am Kaninchen durch das gespaltene Sternum ohne Verletzung der Pleurasäcke eine Canüle in die *Pulmonalarterie* einzuführen. Eröffnung der Pleurasäcke steigert sofort den Blutdruck in der Pulmonalis sowohl wie in der Carotis, in ersterer etwas früher, und gleichzeitig mit der Drucksteigerung im (abgeschlossenen) Bronchialraum. Der mittlere Druck in der Pulmonalis schwankt wie schon bekannt stark und betrug im Mittel der Versuche 12,2 mm. Hg. (übereinstimmend mit Beutner), das Verhältniss zum mittleren Carotidendruck 1 : 6,8 (bei Beutner 1 : 4,2). Versuche mit Saugen und Blasen an den Lungen im apnoischen Zustande ergaben im Allgemeinen einen parallelen Verlauf des Blut- und Luftdruckes der Lungen; das Nähere s. i. Orig. Aehnliches zeigt sich auch bei der spontanen Athmung. Stets eilen die Veränderungen im Pulmonalarteriendruck denjenigen in der Carotis etwas voraus.

Fr. Hofmeister (41) beobachtete mit dem Hürthle'schen Gummimanometer (s. o. S. 47) den Kreislauf von *Kröten* und *Schlangen*. Die arterielle Pulscurve zeigt einen steilen Anstieg, eine rundliche, fast horizontale Kuppe, der Abstieg ist anfangs steil, dann nach einer Knickung flacher. Der Mitteldruck steigt bei Kröten annähernd proportional dem Körpergewicht; nach der Peripherie nimmt der Maximaldruck rascher ab als der Minimaldruck, die Pulsation wird also geringer. Auch die Pulsform ändert sich im Verlaufe des Gefässsystems (s. d. Orig.). Was die Deutung der Pulscurve betrifft, so sei hier nur erwähnt, dass der erste steile Theil des Abstieges bis zur Abknickung höchstwahrscheinlich von einer negativen Klappenschlusswelle herrührt. Respiratorische Blutdruckschwankungen wurden nicht beobachtet.

Ueber künstliche Beeinflussungen des Blutdrucks macht Vf. folgende Angaben. *Blutentziehungen* vermindern den Blutdruck und erniedrigen und verändern die Pulsform, nachher tritt Erholung ein, jedoch wird der Puls vollständiger restituirt, als der Druck. Mit der Verkleinerung der Gefässfüllung verkleinert sich auch die Dauer des Aorteneinstroms, gleichgültig ob die Pulsfrequenz zu- oder abnimmt. Beim Warmblüter nimmt nach Hürthle durch Blutentziehung die Pulsgrösse zu; diese Abweichung rührt vermuthlich zum Theil von der grösseren Frequenz, zum Theil von dem kleineren Debit her, die grosse systolische Ausgabe beim Kaltblüter muss durch die Blutentziehung relativ stark beeinflusst werden. *Transfusion von Kochsalzlösung* nach Blutentziehungen restituirt schneller, aber der Mitteldruck stellt sich auch hier nicht vollständig wieder her, während der Puls über die Norm vergrössert wird. Die starke Transsudation erklärt das Niedrigbleiben des Druckes; Vf. nimmt daher mit Regéczy (Ber. 1885. S. 60) keine besondere Accommodationsfähigkeit des Gefässsystems für seinen Inhalt an, zumal auch die Druckrestitution nach Blutung ziemlich langsam erfolgt, also wohl durch Flüssigkeitsresorption. — Beiläufig führt Vf. an, dass das von Pohl-Pincus beobachtete marmorirte Aussehen des Herzens nicht wie dieser meint, Folge electrischer Hautreizung ist, sondern bei jeder mangelhaften Herzfüllung, z. B. bei Blutung, auftritt. — Ferner beobachtete Vf. häufig durch Blutung, aber auch durch andere Schädigungen, Arhythmie, Periodik etc. mit ihren bekannten Folgen für den Blutdruck; meist gelingt es durch Vagusreizung normales Pulsiren wiederherzustellen, und zwar direct, wenn die Hemmungsfasern durch Atropin gelähmt sind, sonst als Nachwirkung nach dem Stillstand. — Reizung des Rückenmarks oder sensibler Nerven, ferner Wärme erhöhen den Blutdruck (Hellweger, Joseph) und die Pulsfrequenz.

Aus den Angaben des Vfs. über die Wirkung der *Vagusreizung* ist Folgendes anzuführen. An Kröten erfolgt bei höchster Erregbarkeit auf schwächere Reize Pulsverkleinerung, auf stärkere sofort Verlangsamung oder Stillstand; bei geringerer Erregbarkeit Herzstillstand durch allmähliche Verkleinerung der Systole, ohne wesentliche Verlangsamung; bei noch geringerer nur Verkleinerung; bei geringster gar Nichts. Beschleunigung tritt nur ein, wenn der andere Vagus durchschnitten ist; dieser muss also einen der Beschleunigung entgegenwirkenden Reflex vermitteln können. Wie Pawlow (Ber. 1887. S. 54) nimmt Vf. vier Arten von Vagusfasern an: verstärkende, schwächende, verlangsamende und beschleunigende, und sucht die verschiedenen Stufen der Wirkung aus ihnen zu erklären, worüber das Orig. nachzulesen ist.

Oehl (42, 43) theilt einige mit 5—10 mal vergrössernden Linsen gemachte Beobachtungen über den *Kreislauf des Frosches* mit. An den Arterien und Venen des Magens sieht man bei Contractionen desselben

das Lumen durch die mit der Verlängerung verbundene Dehnung verschwinden und dann bei der Erschlaffung zurückkehren; die damit verbundene Kreislaufsänderung ist möglicherweise nicht ohne Einfluss auf den Ablauf der Contraction des Eingeweides. Aehnliches beobachtete Vf. an einer den Aortenbulbus begleitenden Arterie, bemerkt aber selbst, dass eine Selbststeuerungstheorie der angedeuteten Art an dem Fortschlagen ausgeschnittener Herzen Schwierigkeiten finden würde. Einige Beobachtungen am Blutlauf der Vena communicans zwischen Femoralis und Ischiadica, und deren vom Vf. vermuthete Bedeutung, sind im Orig. nachzulesen. An dieser Vene konnte endlich Vf. deutlich das Einströmen der Lymphe bei der Systole des Lymphherzens wahrnehmen.

Nothnagel (44) untersuchte die *Entstehung des Collateralkreislaufs* an Kaninchen, denen die Art. femoralis sinistra unter dem Abgange der Circumflexa med. und der Profunda unterbunden und nach der Tödtung die Arterien des Hinterkörpers injicirt wurden. Vom 6. Tage ab zeigt sich Injectionsmasse im Unterschenkel, und zwar durch Erweiterung bestimmter, normal sehr feiner Anastomosen zwischen Circumflexa- und Profundazweigen einerseits und Gefässen unterhalb der Ligatur. Wurde mit der Ligatur gleichzeitig eine Durchschneidung des Ischiadicus und Cruralis vorgenommen, so hatte dies in einigen Fällen keinen Einfluss, in anderen waren die Gefässe der Anastomosen und des Unterschenkels abnorm weit, der Unterschenkel heiss und dabei atrophisch. Durch Muskelquerschnitte lässt sich feststellen, dass schon unmittelbar nach der Gefässligatur die Anastomosen etwas Blut hindurchlassen. Die anastomosirenden Gefässe sind bei ausgebildetem Collateralkreislauf nicht einfach erweitert, sondern auch ihre Wand entsprechend verdickt. Schon dies spricht gegen die Erklärung der Herstellung des Collateralkreislaufs aus blosser Druckerhöhung (O. Weber, Marey, Talma u. A.), auch müsste der Druck nicht blos in einzelnen Gefässen, sondern rückwärts in allen Aesten des Stammes erhöht sein, und grade anfangs am stärksten wirken, während der Kreislauf erst nach vielen Tagen, wo der Druck längst wieder normal geworden ist, sich ordentlich herstellt. Von den Theorien, welche mit vitalen Einflüssen, besonders einem Einfluss des Nervensystems rechnen (Cohnheim, v. Recklinghausen, Zuntz, Stefani) acceptirt Vf. die Ansicht v. Recklinghausen's, dass das erhöhte Druckgefälle in den anastomosirenden Aesten und die dadurch vermehrte Geschwindigkeit die Hauptrolle spielt, modificirt sie aber in dem Sinne, dass die erhöhte Geschwindigkeit eine Hypertrophie und Hyperplasie der betr. Gefässe bewirkt (vielleicht spielen die verstärkten *Pulsstösse* eine erregende Rolle, Ref.). Aehnlich ist vermuthlich auch der Vorgang, wo sich ohne eigentliche Anastomosen, durch blosse Vermittlung von Capillargebieten, ein Collateralkreislauf herstellt (Porta). Weitere Versuche stellte Vf. an über das Caliber der Carotis und der Vertebrales, wenn

längere Zeit vorher die andere Carotis unterbunden war; dasselbe zeigte sich nicht mehr vergrössert, als das unterdess eingetretene Wachsthum es mit sich bringt. Dass hier keine Wirkung der gesteigerten collateralen Geschwindigkeit sich zeigt, lässt sich begreifen, wenn man bedenkt, dass diese grossen Gefässe durch Vasa vasorum, und nicht direct durch das durchfliessende Blut ernährt werden.

Schanz (45) stellt die Angaben über die Ursache des *Verschlusses des Ductus Botalli* zusammen. Dass neben morphologischen Vorgängen auch mechanische Momente mitwirken, haben namentlich Walkhoff (1869) und B. Schultze (1871) behauptet. Auch Vf. nimmt dies an, indem er an Fötusleichen constatirt, dass das Aortenende des Ductus fixirt ist, das Pulmonalarterienende aber sich bei der ersten Athmung mit dem Lungenhilus von der Wirbelsäule entfernen, ausserdem durch das Pericard mit dem Tiefertreten des Zwerchfells nach unten und mit dem Vortreten des Sternum nach vorn gezogen werden muss, wodurch wegen der Richtungsänderung und Zerrung das Lumen verschlossen werde, wie es scheint unter Längsfaltung der inneren Schichten, worauf die Sanduhrform eintritt. Anatomische Untersuchung (s. d. anat. Theil) macht es begreiflich, dass sich nach innen von der durch Vf. constatirten Muskellage eine Spaltung des Gewebes und Faltung der inneren Lagen ausbildet. In die Maschen des gelockerten Gewebes lagern sich dann vermuthlich proliferirende Bindegewebszellen ein, welche den morphologischen Verschluss einleiten. Der Rest der Arbeit, welcher hauptsächlich klinisch-pathologische Erfahrungen und deren Deutung enthält, kann hier nicht referirt werden.

Gefässnerven. Gefässcentra.

Thayer & Pal (46) bestätigen die Angabe Ustimowitsch's (Ber. 1887. S. 61), dass an curarisirten Hunden nach Durchschneidung des Halsmarks centrale Reizung des Ischiadicus oder des Plexus brachialis den arteriellen Blutdruck vermindert, jedoch überdauert die Verminderung die Reizung nicht. Directe Reizung des Rückenmarks ergab keine Depression. Durchschneidung der Splanchnici hob den Effect nicht auf, möglicherweise wegen des schon sehr niedrigen Drucks. Dagegen bleibt der Effect (auf Reizung des Plexus brachialis) aus, wenn das Rückenmark im unteren Brust- oder im Lendentheil durchschnitten ist. Die deprimirenden Nerven verlassen also das Rückenmark im Lendentheil; Durchschneidung der Nerven der unteren Extremität zeigt, dass es sich nicht um diese Nerven handelt; vermuthlich also sind es Eingeweidenerven. (Der Schluss, dass auch das Centrum dieser Nerven im Lendenmark liege, erscheint nicht bewiesen; auch ist anscheinend nicht festgestellt, dass es sich um dilatirende Nerven und nicht vielleicht um Herabsetzung des Tonus spinaler Constrictionscentra handelt.)

Pal (47) untersuchte die *Innervation der Leber,* indem er den Einfluss der Splanchnicusreizung auf den arteriellen Blutdruck nach Absperrung aller Zuflüsse zur Leber und aller Abflüsse der übrigen vom Splanchnicus versorgten Abdominalorgane (s. d. Orig.) untersuchte. Die Reizung ergab eine Drucksteigerung, welche aber auch eintrat, wenn auch die Abflüsse der Leber (Cava inf. in der Brust) gesperrt waren; jedoch war sie im letzteren Falle geringer, woraus Vf. schliesst, dass die Splanchnicusreizung Blut aus der Leber auspresst. Auch mit in die Lebervenen durch Jugularis und Herz eingeführten Bernard'schen Cathetern ergab sich nach Absperrung aller Zuflüsse zur Leber auf Splanchnicusreizung ein vermehrter Blutausfluss. Ob derselbe von Gefässcontraction oder Anschwellung der Drüsenzellen herrührt, lässt Vf. unerörtert.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Diapedesis. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

Hayem's (48) Versuche über *Verblutung* und *Transfusion* an Hunden ergeben Folgendes. Die Agonie beginnt mit Aussetzen der Athmung. Wird künstliche Athmung eingeleitet, so tritt Erlöschen der Hirn- und Herzthätigkeit ziemlich gleichzeitig ein, wenigstens sind die beim Aufhören des Hornhautreflexes und der Krämpfe noch vorhandenen Herzbewegungen völlig unwirksam. Vorherige Vagusdurchschneidung ist ohne Einfluss auf den Ablauf der Erscheinungen. Transfusion bewirkt zwar mit Wiederaufnahme der Herzthätigkeit sofort auch Wiedererscheinen des Gefässtonus; die höheren Hirnfunctionen treten aber erst später wieder auf, so dass sie durch den Herzschlag erst wieder belebt zu werden scheint. Dem steht aber die Schwierigkeit entgegen, dass nach absolutem Aufhören der Hirnthätigkeit die Transfusion nicht mehr wirkt, so dass sie möglicherweise grade durch Vermittlung des Gehirns das Herz restituirt. Um hierüber ins Klare zu kommen, macht Vf. Versuche mit „Autotransfusion" durch Kopfstellung der Thiere, wie sie zuerst von Piorry erprobt worden ist. Diese Versuche, deren Details im Orig. nachzulesen sind, machen zwar einen die Herzwirkung kräftigenden Einfluss des Gehirns, sei es auf acceleratorischem, sei es auf vasomotorischem Wege, wahrscheinlich, zeigen aber doch, dass die Herzlähmung bei der Verblutung auf directer Anämie beruht. In einer dritten Reihe von Versuchen, mit Unterbindung der vier Hirnarterien am Kaninchen, bestätigte sich, dass das Herz zwar nach Lähmung des Gehirns bei künstlicher Respiration weiterschlägt, aber wegen der Atonie der Gefässe nicht auf die Dauer. Wiederzulassung des Blutes zum Gehirn vermag nach vollständiger Lähmung der Vasomotoren und Vagi, d. h. nach etwa 10 Minuten, auch den Kreislauf nicht nachhaltig zu restituiren. — Beiläufig bemerkt Vf. gegen Kronecker, dass Kochsalztransfusionen zwar

das Leben, d. h. die Agonie, verblutender Hunde verlängern, aber sie nicht retten können. (Unter gewissen Umständen wird doch offenbar diese Verlängerung zur Rettung führen müssen, die Grenze wird jedenfalls kaum zu ziehen sein. Ref.)

Aus der wesentlich practischen Arbeit von *Rosenberg* (49) über *Verblutung* und *Transfusion* ist hier nur zu erwähnen, was Vf. über den Werth der Kochsalzinfusionen auf Grund von Versuchen an Thieren angiebt. Nach ihm ist, wenn der Blutverlust so gross ist, dass nicht von selber allmähliche Wiederherstellung eintritt (unterstützt durch sog. Autotransfusion, d. h. günstige Lagerung, Massage etc.), auch die Kochsalzinfusion nicht lebensrettend, kann aber dadurch, dass sie den Tod hinausschiebt, für Ermöglichung wirklicher Blut-Transfusion Zeit gewinnen lassen. Dass bei der Transfusion defibrinirten Blutes eine Fermentintoxication eintrete (Köhler, v. Bergmann), erklärt Vf. für unrichtig.

Dastre & Loye (50) liessen in die Ohrvene von Kaninchen warme physiologische Kochsalzlösung unter constantem Druck eintreten. Wie bereits bekannt, werden wegen der parallel gehenden Ausscheidung sehr grosse Mengen ohne irgendwelche Störungen ertragen. Interessant sind die numerischen Angaben der Vff. Die tolerirte Flüssigkeitsmenge betrug bis zu $^2/_3$ des Körpergewichts. Bei einer gewissen Einströmungsgeschwindigkeit, nämlich über 3 ccm. pro Kilo Thier und Minute, treten Störungen auf (Exsudationen, blutige Suffusionen etc.). Der Ueberschuss wird durch einen regulatorischen Mechanismus sofort ausgeschieden, sobald die injicirte Menge das Blutquantum an Volum übertrifft. Von der bezeichneten im Körper sich ansammelnden Menge bleibt etwa $^1/_4$ im Gefässsystem, während etwa $^3/_4$ sich zunächst in den serösen Höhlen ablagert, um erst später, nach Beendigung der Injection, zur Ausscheidung zu gelangen.

Disselhorst (52) suchte die Frage zu entscheiden, ob die *Auswanderung farbloser Blutkörperchen* auf activer Bewegung derselben beruht, oder passiv erfolgt. Die Resultate dieser Untersuchung weichen von denjenigen Pekelharing's (Ber. 1886. S. 67) in manchen Puncten ab. Chinin, Carbolsäure, Salicylsäure, Sublimat verändern die Gefässe grade in einer die Entzündung fördernden Weise, indem sie sie erweitern, Eucalyptol erweitert die Arterien und verengt die Venen. Alle lähmen die farblosen Elemente in der feuchten Kammer; in den Gefässen aber bleiben dieselben auch nach 42stündiger Berieselung des Froschmesenteriums mit Chinin lebensfähig. Trotzdem bleibt die Emigration aus, und namentlich das ihr nothwendig vorangehende Anhaften der farblosen Körper an der Gefässwand. Somit ist wohl eine Veränderung der letzteren, vielleicht auch eine Verminderung der Klebrigkeit der farblosen Zellen anzunehmen, und daher können die Versuche die eingangs gestellte Frage nicht entscheiden.

Munk (54) sucht in seiner umfangreichen Mittheilung den Standpunct, den er in der vorjährigen hinsichtlich der Folgen der *Schilddrüsenexstirpation* genommen hat (Ber. 1887. S. 64), zu befestigen, ohne jedoch die Frage endgültig zu erledigen, was die vorige Mittheilung erwarten lassen musste. Er weist darauf hin, dass die Folgen der Exstirpation nicht ausschliesslich nervöser, sondern auch respiratorischer und circulatorischer Natur sind, und sich genügend durch Reizzustände der Nerven in der Nähe des Operationsfeldes erklären lassen. Auch chemische Reizungen (Injection von beiderseits 1 Tropfen einer Mischung von 1 Th. Crotonöl und 50 Th. Olivenöl) der Schilddrüsengegend bewirken nach Vf. zuweilen ähnliche Erkrankung, wie die Exstirpationen.

Drobnick's (55) Versuche über *Exstirpation der Schilddrüse* an Hunden bestätigen die schon bekannten Folgen: fibrilläre Zuckungen und clonische Krämpfe der ganzen Musculatur, exspiratorische Dyspnoe, Pulsverlangsamung und Arhythmie, zuweilen Erbrechen, Paralgesien des Trigeminus, Zurücksinken, Druckverminderung und Aufwärtsdrehung der Augen. An einzelnen Thieren treten gar keine Erscheinungen auf, ebenso allgemein nach nur einseitiger Exstirpation. Anatomische Veränderungen finden sich nur am Recurrens, welcher im Operationsfelde spindelförmig aufgetrieben ist, und am Vagosympathicus, welcher injicirt erscheint. Vf. neigt zu der Ansicht, dass die Erscheinungen von Irritation gewisser Nerven durch die Wundsecrete herrühren und dass ihr Ausbleiben bei nur einseitiger Exstirpation durch den Umstand zu erklären ist, dass die Irritation hier nur den halben Umfang hat.

Carle's (56) Exstirpationsversuche ergaben, dass die Verpflanzung der exstirpirten Schilddrüse in die Bauchhöhle den Tod nicht verhindern kann, ebensowenig das Fortbestehen accessorischer Schilddrüsen in der Herzgegend, welche bei Hunden häufig vorkommen. Im Uebrigen bestätigen die Versuche hinsichtlich der Erscheinungen, sowie des Umstandes, dass einzelne wenige Hunde die Exstirpation überleben, im Wesentlichen Bekanntes.

Guarnieri & Marino-Zuco (57) bestätigen die Angabe von Foà & Pellacani, dass das Extract der *Nebennieren* giftig wirkt. 10 Rinds-Nebennieren mit 60 ccm. Wasser extrahirt geben eine Flüssigkeit, von der 1 ccm. ein Kaninchen schnell tödtet. Zusatz von Salzsäure (wie viel?) hebt die Wirkung auf, welche nach den Vffn. von „Neurin und organischen Phosphorsäuren" herrühren soll. Auch Neurin wirkt nach Cervello & Moriggia als salzsaures Salz viel schwächer.

Tizzoni (58) findet, dass *Exstirpation einer oder beider Nebennieren* wie Kaninchen so auch Hunde tödtet; bis jetzt ist aber von den operirten Hunden erst einer nach 13 Monaten gestorben unter Mattigkeit, Locomotionsstörungen, schliesslich clonischen Krämpfen. Die anatomischen Veränderungen des Gehirns und Rückenmarks, namentlich

der Goll'schen Stränge und des Commissurensystems, waren ähnlich denjenigen am Kaninchen.

4.

Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Lukjanow, S. M.,* Ueber eine einfache automatische Vorrichtung zur Herstellung der künstlichen Athmung bei Thieren. Centralbl. f. Physiol. II. 237—240.
2) *Gad, J.,* Ueber Kronecker's Vorrichtung zur künstlichen Lungenlüftung bei Thieren. Ebendaselbst 240—241.
3) *Lehmann, C.,* Ueber Apparate zur künstlichen Respiration. Ebendas. 285—286.
4) *Miescher, F.,* Der „Athemschieber". Ein neuer Apparat zur künstlichen Respiration und seine Controle am lebenden Thiere. Ebendas. 341—348.
5) *Bernstein, J.,* Ein Trachealrespirator. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 17.
6) *Demeny, G.,* Appareils de mesure ayant pour but de déterminer avec précision la forme extérieure du thorax, l'étendue des mouvements respiratoires, les profils et les sections du tronc, ainsi que le débit d'air inspiré et expiré. Comptes rendus. CVI. 1363—1365.
7) *Einthoven, W.,* Der Donders'sche Druck und die Gasspannungen in der Pleurahöhle. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 152—174. Taf. 2. (Wird im chem. Theil berücksichtigt werden, event. im nächsten Ber.)
8) *Jacobson, B.,* Zur Frage nach dem Betrage der Residualluft. Mitgetheilt von L. Hermann. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 236—239.
9) Berichtigung hierzu. Ebendaselbst XLIII. 440—441.
10) *Sternberg, M.,* Professor Ernst Fleischl v. Marxow's neues Spirometer. Centralbl. f. Physiol. II. 39—41. (Eine modificirte Gasuhr.)
11) *Steinert, G.,* Ueber die pneumatometrischen Untersuchungsmethoden von Waldenburg, Biedert und Krause. Inaug.-Dissert. 8. 43 Stn. 1 Taf. Königsberg 1888. (Wesentlich von practischer Bedeutung.)
12) *Dastre, A.,* Avec la collaboration de S. Pampoukis, Influence du balancement sur les mouvements de la respiration et sur la position des viscères. (Physiol. Labor. d. Sorbonne, Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. II. 277—297.
13) *Kronecker, H.,* Sur l'influence de la plénitude de la cavité abdominale sur la respiration et la circulation. (Schweiz. Naturf. Ges., Solothurn.) Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XX. 365—367.
14) *v. Basch, S.,* Ueber Lungenschwellung und Lungenstarrheit. Wiener med. Presse 1888. No. 17, 23, 24.
15) *Grossmann, M.,* Experimentelle Untersuchungen zur Lehre von der Lungenschwellung und Lungenstarrheit und deren Beziehung zum acuten allgemeinen Lungenödem. (Vorl. Mitth.) (Basch's Labor. Wien.) Centralbl. f. klin. Med. 1888. No. 18.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

16) *Langendorff, O.,* Studien über die Innervation der Athembewegungen. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 283—310.
17) *Loewy, A.,* Experimentelle Studien über das Athmungscentrum in der Medulla oblongata. (Thierphysiol. Labor. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 245—273.

18) *Knoll, Ph.*, Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. 9. Mittheilung. Wiener acad. Sitzungsber. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCVII. 163—182. 3 Taf.
19) *Guttmann, P.*, Ueber eine Reflexwirkung auf die Athmung bei Reizung der Corneaäste des Trigeminus. Arch. f. pathol. Anat. CXIII. 222—229.
20) *Stefani, A.*, e *E. Sighicelli*, In qual modo il vago polmonare modifica il ritmo del respiro quando aumenta e quando diminuisce la pressione nella cavità del polmone. Sperimentale 1888. 24 Stn. Sep.-Abdr.
21) *Dieselben*, En quelle manière le nerf vague modifie le rhythme de la respiration quand augmente et quand diminue la pression dans la cavité des poumons. (Physiol. Labor. Ferrara.) Arch. ital. d. biologie. XI. 143—163.
22) *Geppert, J.*, und *N. Zuntz*, Ueber die Regulation der Athmung. (Thierphysiol. Labor. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 189—245. (Ausführliches über die im Ber. 1887. S. 78 referirte Feststellung; Referat s. im chemischen Theil.)
23) *Zuntz*, Zur Physiologie der Athmung. Biolog. Centralbl. VIII. 506—512. (Zusammenstellung.)
24) *Loewy, A.*, Ueber den Tonus des Lungenvagus. (Thierphysiol. Labor. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 273—281.
25) *Derselbe*, Beitrag zur Kenntniss der bei Muskelthätigkeit gebildeten Athemreize. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 281—284.
26) *Lehmann, C.*, Ueber den Einfluss von Alkali und Säure auf die Erregung des Athemcentrums. (Thierphysiol. Labor. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 284—303.
27) *Cohnstein, J.*, und *N. Zuntz*, Weitere Untersuchungen zur Physiologie des Säugethier-Fötus. (Thierphysiol. Labor. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 342—393.
28) *Marckwald, M.*, Ueber die Ausbreitung der Erregung und Hemmung vom Schluckcentrum auf das Athmungscentrum. (Physiol. Instit. Bern.) Ztschr. f. Biologie. XXV. 1—54.
29) *Unverricht*, Experimentelle Untersuchungen über die Innervation der Athembewegungen. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1888. 231—245. Taf. 1, 2.
30) *Richet, Ch.*, Nouvelle fonction du bulbe rachidien. Régulation de la température par la respiration. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 193—211, 292—311.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

Bernstein (5) empfiehlt, bei *Trachealcanülen* die normal durch die Nase erfolgende Vorwärmung u. s. w. der Luft dadurch herzustellen, dass man die Mündung der Canüle mit einem Nasenloch oder mit dem Munde (mittels eines luftdicht schliessenden Respirators) verbindet, so dass die Luft die Nase, resp. Nase und Mund passiren muss.

Demeny (6) beschreibt kurz: 1. ein Instrument zur Messung von Thoraxdurchmessern und graphischer Darstellung ihrer Veränderungen (Compas thoracique), 2. ein Instrument zum Abnehmen von Horizontalprofilen des Thorax, durch 25 radiale federnde Stäbe, die nach Anlegung festgestellt werden, 3. ein Instrument zum graphischen Nachzeichnen beliebiger Profile, 4. ein registrirendes Spirometer.

B. Jacobson (8) machte nach folgendem von Hermann ihm angegebenen Verfahren annähernde Bestimmungen des Volums der *Residual-*

luft. An menschlichen Leichen wurde durch Compression von Brust und Bauch Exspirationsstellung bewirkt, dann die Luftröhre fest unterbunden und das Volum der herausgenommenen Lungen durch Verdrängung von Wasser bestimmt, ferner die Lungen gewogen. Hieraus berechneten sich (nach Berichtigung eines von Jacobson begangenen Fehlers; vgl. 9) Werthe von 640—1080 ccm. für möglichst normale Lungen. Diese freilich nur annähernden Werthe schliessen die grossen Zahlen von Neupauer und Anderen mit Sicherheit aus, und passen am besten zu den Angaben von H. Davy, nach der später auch von Gréhant benutzten Wasserstoffmethode (672 ccm.) und von Pflüger & Kochs (663 bis 742 ccm.).

Dastre & Pampukis (12) untersuchten an Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen, welche auf drehbaren Brettern befestigt waren, den *Einfluss von Lageänderungen auf die Athmung.* Bei langsamem Umlegen in Kopfstellung bleibt das Zwerchfell in Contraction, indem es sich der Verkleinerung des Brustraums durch das Gewicht der Bauchеingeweide widersetzt. Beim Einhalten der Kopfstellung schwindet diese Contraction allmählich, und die Inspiration wird vermindert. Bei rhythmischem Stellungswechsel nimmt die Inspiration diesen Rhythmus an, wobei noch andere im Orig. nachzulesende Veränderungen eintreten. Die Brust- und Bauchathmung sind nicht mehr coincidirend. Der Einfluss des Gewichts der Baucheingeweide ist namentlich beim Kaninchen beträchtlich. An der Leiche zeigt sich, dass das Zwerchfell diesem Gewicht (in der Kopfstellung) weit mehr nachgiebt, als die Bauchwand (in der Beinstellung), wodurch sich die Nothwendigkeit der eben angegebenen Zwerchfellcontraction begreifen lässt.

Nach *Kronecker's* (13) mit *Heinricius* angestellten Versuchen bewirkt Anfüllung der *Bauchhöhle* von Kaninchen mit 1 proc. Kochsalzlösung erst dann *Respirationsstörungen*, wenn das Abdominalvolum verdreifacht wird; die Athmung wird dann beschleunigt. Der Blutdruck wird erhöht und der Puls verlangsamt. Die Erscheinungen sind durch Reflexe des Bauchsympathicus auf Vagus- und Gefässcentrum hervorgerufen.

v. Basch (14) giebt, im Anschluss an eine frühere Mittheilung (Ber. 1887. S. 66) an, dass *Hyperämie der Lungengefässe*, z. B. in Folge von Insufficienz des linken Herzens, nicht wie Traube meinte die Alveolen verkleinert, sondern, wie schon Hoggan und Liebermann behaupteten, vergrössert. Er umwickelt eine schlaffe, weite, mit einem Manometer communicirende Kautschukröhre spiralig mit einem engen schlaffen Schlauche; wird in letzteren Wasser eingetrieben, so erweitert sich das Innenrohr und das Manometer wird aspirirt. Trotz der durch die hyperämische „Lungenschwellung" bedingten Erweiterung der Alveolen muss doch durch die gleichzeitige „Lungenstarrheit" der Ventilationscoëfficient

sich verkleinern, wodurch sich die Dyspnoe solcher Kranken erklärt. Die grössere Resistenz der gleichsam in Erection befindlichen Alveolenwand demonstrirt Vf. ebenfalls an seinem Modell, indem er es in eine Flasche bringt, deren Raum unter Druck gesetzt wird; die Wirkung der Compression auf das Innenrohr vermindert sich durch Injection der Spirale. Die pathologischen Bemerkungen sind im Orig. nachzulesen.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Langendorff (16) macht einige Mittheilungen über die *Athembewegung* der *Meerassel* (s. Orig.). Ferner stellte er mit *C. Franck* an *Kaninchen* Versuche ähnlich denjenigen von Marckwald an (Ber. 1886. S. 74), nur wurden an Stelle der Durchschneidung der Medulla oblongata Grosshirn, Thalami und Vierhügel exstirpirt. Nach dieser Operation und Durchschneidung der Vagi ist die Athmung stets rhythmisch, und nicht immer krampfhaft, zuweilen nur im Anfang. Das isolirte Athmungscentrum kann also auch normale Athembewegungen hervorbringen (gegen Marckwald), und die Krämpfe haben hauptsächlich ihre Ursache in reizenden und hemmenden Wirkungen der Nebenverletzungen. Dass sie durch den Bestand der Vagi, zuweilen sogar nur Eines Vagus, verhindert werden, liegt nach Vff. in der Hering-Breuer'schen Selbststeuerung. Dies finden sie bestätigt dadurch, dass die Krämpfe auftreten, wenn nach der Hirnoperation nur Ein Vagus durchschnitten, die andere Lunge aber durch Pneumothorax an der inspiratorischen Dehnung und der damit verbundenen steuernden Einwirkung verhindert wird, während sie fast ausbleiben, wenn die Pleuraöffnung verschlossen wird. Apnoe lässt sich auch nach Isolirung des Athmungscentrums leichter erreichen als es Marckwald angiebt.

In einer weiteren Mittheilung zeigt Vf., dass die exspiratorische Flankenbewegung des Frosches rein passiv durch die Elasticität der Lunge erfolgt, sobald die Athemritze sich öffnet.

Loewy (17) durchschnitt zur Prüfung der Angaben von Marckwald (Ber. 1886. S. 74) an Kaninchen das Kopfmark über dem Athmungscentrum und darauf die Vagi, und untersuchte die Athmungsvolumina mittels einer an ein Exspirationsventil angeschlossenen Gasuhr, und den Thoraxdruck durch eine Oesophaguscanüle mit Wassermanometer, welches bei passiver Exspirationsstellung Null zeigte. Uebereinstimmend mit Marckwald findet Vf., dass die Durchschneidung sowohl der oberen Bahnen als beider Vagi unverhältnissmässig stärkere Veränderungen herbeiführt, als die von nur zweien dieser Gebilde. Nach Durchschneidung aller drei Bahnen ist die Athmung ausserordentlich verlangsamt, die Gesammtarbeit (Summe der Luftvolumina in gleicher Zeit) mindestens um

die Hälfte vermindert, der einzelne Athemzug vertieft. Dagegen findet Vf. abweichend von Marckwald auch jetzt noch die Rhythmik und den regelmässigen Wechsel von In- und Exspiration erhalten, und sieht keinen Grund, das Verhalten als „Athemkrämpfe“ zu bezeichnen. Das isolirte Athmungscentrum ist also, wie schon Rosenthal behauptet hat, noch rhythmischer Thätigkeit fähig. Dass auch der dyspnoische Blutreiz noch einwirkt, ergeben die Versuche von Geppert & Zuntz (s. d. zweiten Theil d. Ber.). Auch Apnoe tritt noch ein.

Ferner constatirte Vf., dass auch die durch Muskelreizungen auftretende Verstärkung und Beschleunigung der Athmung noch nach Isolirung des Athmungscentrums auftritt, und ebenso die dyspnoische Wirkung der Kohlensäure, welche durch Vorüberströmen am Inspirationsventil der Athmungsluft beigemischt wurde. Dieselbe steigert den negativen Inspirationsdruck, vergrössert die Gesammtarbeit und den einzelnen Athemzug, lässt aber das zeitliche Verhältniss von Inspiration, Exspiration und Pause (den „Rhythmus“ nach Vf.) unverändert, und beeinflusst die Frequenz in nicht ganz constanter Weise. Bestimmungen des Kohlensäuregehaltes der Exspirationsluft (die Methode s. im Orig.) setzten endlich den Vf. in den Stand, die Reaction des Athmungscentrums auf bestimmte Kohlensäuremengen an der Steigerung des Athemvolums zu messen, und für das normale und das isolirte Athmungscentrum zu vergleichen. Sie zeigte sich im letzteren Falle nicht wesentlich verändert. Die über dem Schnitte gelegenen Christiani'schen Centra würden hiernach bei dem Einflusse der Blutbeschaffenheit auf die Athemgrösse nicht betheiligt sein.

Knoll (18) findet, im Gegensatz zu Langendorff (vgl. Ber. 1887. S. 68), dass halbseitige Durchschneidung des verlängerten Marks an Kaninchen überhaupt keinen halbseitigen Athemstillstand herbeiführt, also beweise die von Langendorff beobachtete spätere Wiederherstellung der Athmung nichts für das Abklingen einer Hemmungswirkung des Kopfmarks auf die vermeintlichen spinalen Athmungscentra. Hinsichtlich der Versuche Langendorff's mit medialer Spaltung der Oblongata erhielt Vf. im Ganzen dieselben Resultate; über einige Abweichungen s. d. Orig. — Das wenn auch schwächere Fortbestehen der Athmung auf der Durchschneidungsseite in den ersteren Versuchen erklärt Vf. aus bilateralen Verbindungen des Rückenmarks, analog den Erfolgen einseitiger Hirnreizungen; Langendorff's negative Resultate seien vermuthlich durch zu starke Narcose bedingt. Vf. stellt nochmals die Gründe zusammen, welche gegen die Annahme primärer spinaler Athmungscentra sprechen, und erklärt insbesondere die Wertheimer'schen Ergebnisse für nicht beweisend (vgl. auch die Bemerkung des Ref. Ber. 1887. S. 69 unten).

Guttmann (19) beobachtete in einem Falle starker Atropinvergif-

tung an einem Knaben bei jeder Berührung der *Hornhaut* einen *exspiratorischen Athmungsstillstand,* und knüpft hieran eine Zusammenstellung der bisherigen Angaben über athmungshemmende Wirkung sensibler Erregungen (die älteste ist von Schiff, 1861).

Stefani & Sighicelli (20, 21) untersuchten die sogenannte *Selbststeuerung der Athmung durch die Vagi.* Die Luftröhre der nicht narcotisirten Thiere konnte nach Belieben mit der Atmosphäre oder mit einer Flasche in Verbindung gesetzt werden, welche comprimirte oder verdünnte Luft enthielt, und mit einem schreibenden Manometer communicirte. Ausserdem wurde die äussere Athmung mit dem Pneumographen oder analogen Vorrichtungen aufgeschrieben. Als Effect der *Drucksteigerung* ergab sich, so lange sie die Lungen nicht wirklich ausdehnt, Verlängerung der exspiratorischen Pause oder passiver Stillstand, dann Inspiration; bei dehnender Drucksteigerung eine tiefe Exspiration, welcher ein an Dauer mit dem Grade des Drucks wachsender exspiratorischer Tetanus folgt, darauf Inspiration. Alle diese Wirkungen bleiben nach Durchschneidung der Vagi aus. Die Vff. schliessen, dass die Drucksteigerung in den Luftwegen drei verschieden erregbare Gattungen von Vagusfasern in Action setzen kann: exspiratorische, hemmende, inspiratorische; die nähere Betrachtung und die Berücksichtigung der Versuche von Hering & Breuer, Guttmann, Gad, Langendorff & Seelig s. i. Orig. — *Druckverminderung* in den Luftwegen wird stets von einer tiefen Inspiration beantwortet, welche eine Verkleinerung der Lungen und des Thorax gar nicht zu Stande kommen lässt (so dass nicht Entspannung der Lunge die Ursache sein kann), und zu welcher die Vff. in der unwillkürlichen Inspiration beim Hinabspringen, oder beim Herabschwingen in einer Schaukel ein Analogon sehen (? Ref.).

Loewy (24) stellte folgende Versuche an, um den Ursprung des *Tonus der athmungsregulirenden Vagusfasern* zu ermitteln. An Kaninchen wurde durch Obturation eines Bronchus mit einem Laminariastift eine Lunge anectatisch gemacht. Wird jetzt der Vagus der gesunden Seite durchschnitten, so macht dies diejenige starke Verlangsamung und Vertiefung der Athmung, wie sonst die Durchschneidung beider Vagi, während die sonst am stärksten verlangsamende Durchschneidung des zweiten Vagus ohne Wirkung bleibt; der Vagus der anectatischen Seite hat also keinen Tonus mehr. In anderen Versuchen wurde die eine Lunge durch Pneumothorax anectatisch gemacht (gefördert wird dies durch vorherige Sauerstoffathmung, weil dies Gas leichter absorbirt wird). Wird nun die anectatische Lunge nach der Durchschneidung des Vagus der gesunden Seite wieder aufgeblasen, so stellt sich die vor der Anectase vorhandene Athemfrequenz, also der Tonus des Vagus wieder her. Ferner kann man den Athmungstypus, welchen Ausschaltung der Hirnbahnen und Durchschneidung beider Vagi hervorbringt (s. oben S. 60 f.),

auch erreichen, wenn man statt der Durchschneidung des einen Vagus seine Lunge anectatisch macht. Sonach ist die Ursache des Vagustonus im *Dehnungszustande* der Lunge zu suchen. Den Einwand, dass möglicherweise dyspnoische Momente in Folge der Ausschaltung einer Lunge dem Versuche zu Grunde liegen, beseitigt Vf. durch Versuche, in welchen die anectatische Lunge statt durch Luft durch Wasserstoffgas aufgeblasen wurde. Auch hier war das Ergebniss Herstellung des Vagustonus.

Loewy (25) wirft die Frage auf, ob die durch *Muskelthätigkeit* gebildeten *Athemreize*, welche nach Geppert & Zuntz in Substanzen bestehen, welche im Blute enthalten sind (vgl. 22 und den 2. Theil), etwa durch den Harn zur Ausscheidung gelangen. Allein weder bringt die Injection des während des Tetanisirens der Hinterbeine abgesonderten Harns in das Blut eines normalen Kaninchens Athemverstärkung hervor, noch wird die Muskeldyspnoe durch Unterbindung der Nierengefässe verstärkt oder verlängert.

Lehmann (26) wollte ferner untersuchen, ob das Wesentliche dieser Substanzen etwa der vermehrte Säuregehalt des Blutes sei, und injicirte daher alkalische und saure Lösungen in die Gefässe. Er fand beide erregend auf das Athmungscentrum, letztere aber bei gleichem Aequivalentgehalt bedeutend stärker. Die Wirkung der Säuren kann durch Alkali aufgehoben werden. Das Nähere über die Versuche und Schlüsse des Vf.'s ist im Orig. nachzulesen.

Aus der Arbeit von *Cohnstein & Zuntz* (27) zur *Physiologie des Fötus* können an dieser Stelle nur die beiden ersten Abschnitte berücksichtigt werden.

1. Der *arterielle Blutdruck vor und nach der Geburt.* Gegenüber der Annahme B. Schultze's, dass der arterielle Druck nach der Geburt abnehme (worin zugleich die Ursache des Verschlusses der Nabelgefässe liegen soll), finden die Vff. an Schafsföten, denen ohne Störung des Placentarkreislaufs nach Eröffnung des Uterus eine Canüle in einen Nabelarterienast eingebunden werden kann, dass der Blutdruck höchstens durch die ersten Athemzüge vorübergehend absinkt, dann aber dauernd erhöht wird; die Ursache liegt wahrscheinlich in der stärkerem Zunahme des fötalen Blutgehalts aus den Placenten, welcher die verstärkte Füllung der Lungengefässe übercompensirt. Die Ursache des Verschlusses der Nabelarterien sehen die Vff., wie schon früher, in einer Contraction ihrer Musculatur, welche nach Strawinski sehr stark entwickelt ist.

2. *Ueber die Ursachen der fötalen Apnoe und des ersten Athemzugs.* Am Schafsfötus rufen bei erhaltenem Placentarkreislauf selbst starke Hautreize keine Athmung hervor. Die entgegengesetzte Angabe von Preyer beruht nach den Vffn. darauf, dass bei den von diesem verwendeten Thieren die Bloslegung des Fötus meist Störungen des Placentarkreislaufs macht;

die von Preyer urgirte hellrothe Farbe des Nabelvenenblutes beweist hiergegen nichts, da, wie die Vff. zeigen, auch Verlangsamung des Placentarstroms das Nabelvenenblut sauerstoffreicher macht. Die Ursache der fötalen Apnoe liegt also nicht in der Abwesenheit von Hautreizen, sondern in geringerer Erregbarkeit des Athmungscentrums, zumal ein so venöses Blut wie das fötale Carotidenblut bei geborenen Thieren Dyspnoe machen würde. Selbst bei neugeborenen Hunden etc. finden die Vff. die Erregbarkeit des Athemcentrums gegen Kohlensäure noch auffallend niedrig. Die Ursache der geringen Erregbarkeit beim Fötus mag in der chronisch verminderten Sauerstoffversorgung liegen. — Ausser der verminderten Erregbarkeit heben die Vff. noch zwei wahrscheinliche Ursachen der fötalen Apnoe hervor: erstens den Mangel der von Muskelthätigkeit herrührenden Respirationsreize; zweitens die Bespülung der Nasenöffnungen mit dem Fruchtwasser; Eintauchen in Wasser wirkt bekanntlich respirationshemmend, was die Vff. in besonderen Versuchen auch für neugeborene Thiere festgestellt haben. — Die Hauptursache des ersten Athemzuges bleibt die dyspnoische Blutbeschaffenheit durch die Unterbrechung des Placentarkreislaufs.

Ueber die übrigen Theile der Arbeit s. den zweiten Theil.

Marckwald (28) behandelt den namentlich von Waller & Prevost, Steiner und Meltzer bisher berührten *Zusammenhang zwischen Schluck- und Atheminnervation.* Jede irgendwie erregte Schluckbewegung ist von einer kleinen activen Zwerchfellbewegung begleitet. Zeichnet man die letztere gleichzeitig mit der Contraction des Mylohyoideus und der Kehlkopfhebung auf, so ergiebt sich, dass die Schluckathmung 0,02—0,03 Sec. nach der Mylohyoideus-Contraction und 0,07 Sec. vor dem Beginn der Kehlkopfathmung anfängt, und schon lange vor dem Ende jener aufhört. Je nachdem der Schluck vom Velum oder vom Laryngeus sup. ausgelöst ist, ist die Schluckathmung länger oder kürzer, wodurch sich ihre zeitliche Beziehung zu den anderen Bewegungen ändert. Ferner interferirt sie mit der gewöhnlichen Athmung in verschiedener Weise, je nachdem der Schluck in die In- oder Exspiration fällt (s. d. Orig.). Der die Schluckathmung bewirkende Reiz ist nur bei offener Glottis im Stande das Zwerchfell zu bewegen (beim Kaninchen); die Glottis ist also unter gewöhnlichen Verhältnissen zur Zeit der Schluckathmung offen. Nach Durchschneidung der Phrenici besteht die Zwerchfellbewegung noch fort, sie ist jetzt passiv, durch thoracale Schluckathmung bewirkt. Die Schluckathmung besteht auf Reizung des Laryngeus sup. auch dann noch fort, wenn der Mylohyoideus sich in Folge von Durchtrennung der Medulla oblongata in der Höhe der Tubercula acustica nicht mit contrahirt. Vf. kommt zu dem Schlusse, dass die Schluckathmung von der Schluckbewegung selbst unabhängig ist, und stets eintritt, solange Schluck- und Athmungscentrum mit einander in Verbindung stehen.

In der Apnoe bleibt, wie schon Steiner fand, die Schluckathmung bestehen; das Zwerchfell hat nach Vf. in der Apnoe inspiratorische Stellung; nach einem Schlucke vom Velum aus geht es (nach der kurzen Schluckathmung) für längere Zeit in exspiratorische Stellung über, während es nach Schlucken durch Laryngeusreizung in Inspirationslage bleibt. Wird das Athmungscentrum (welches nach Vorstehendem auch in der Apnoe noch erregbar ist) exstirpirt, so tritt das Schlucken noch auf Reize (auch des Laryngeus) ein, aber ohne Athembewegung. Es gehen also Laryngeusfasern direct zum Schluckcentrum. Die hier angeschlossenen Bemerkungen über die Wirkungen des Laryngeus sup. auf die Athmung sind im Orig. nachzulesen.

Weitere Versuche über die Schluckathmung zeigen, dass auch exspiratorische Wirkungen auftreten können, und dass das Wesentliche die (offenbar zur Vermeidung des Eindringens in die Luftwege zweckmässige) *Hemmung* der natürlichen Athmung ist, welcher meist, aber nicht immer eine kurze inspiratorische Bewegung vorangeht. Vf. drückt dies so aus, dass „nicht allein die Schluckerregung, sondern besonders auch die Schluckhemmung auf das Athmungscentrum irradiirt". Der Glossopharyngeus ist es, welcher sowohl das Schlucken (s. Ber. 1881. S. 92) als auch die Athmung (Ber. 1886. S. 75) hemmt. Für die intercentrale Leitung zwischen beiden Centren rechnet Vf. eine Zeit von 0,0165 — 0,0265 Sec. heraus. Das Schluckcentrum liegt nach Durchschneidungsversuchen oberhalb der Spitzen der Alae cinereae. Dass directe Reizung der Medulla obl. niemals Schluckbewegung auslöst, schreibt Vf. der Mitreizung des hemmenden Glossopharyngeuskerns zu.

Unverricht (29) giebt an, dass man durch Reizung einer bestimmten Stelle der *Hirnrinde* die *Athembewegungen* beeinflussen kann. Dieselbe liegt in der 2. Centralwindung, nach aussen vom Facialiscentrum. Die Reizung bewirkt Verlangsamung, und zwar durch Verlängerung des Exspirationsstadiums. Die Wirkung kann den Reiz überdauern, oder es kann (als Analogon der „convulsiblen" Reaction anderer Rindencentra) ein anhaltender Athemstillstand und dann allgemeine epileptische Krämpfe nachfolgen. Jedoch nimmt Vf. Anstand, in seinem Bezirk ein corticales Hemmungscentrum der Athmung anzunehmen, weil die Reizwirkungen durch Chloral und Aether nicht beseitigt werden.

Richet (30) giebt die nähere experimentelle Begründung seiner schon vorläufig mitgetheilten Sätze über die *Wärmepolypnoe* (vgl. Ber. 1887. S. 70). Zu dem im vorigen Berichte schon Referirten ist aus der ausführlichen Mittheilung nur noch hinzuzufügen, dass die Athemfrequenz in der Wärmedyspnoe beim Hunde bis 400 p. Min. gehen kann, und dass die regulatorische Wirkung derselben wesentlich auf gesteigerter Wasserabgabe beruht.

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Auerbach, L.*, Zur Mechanik des Saugens und der Inspiration. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 59—128.
2) *Beevor, Ch. E.*, and *V. Horsley*, Note on some of the motor functions of certain cranial nerves (V, VII, IX, X, XI, XII), and of the three first cervical nerves, in the monkey (Macacus sinicus). (Labor. Brown Institution.) Proceed. Roy. Soc. XLIV. 269—277.
3) *Wassilieff, N. W.*, Wo wird der Schluckreflex ausgelöst? (Physiol. Instit. Bern.) Mitth. d. naturf. Ges. in Bern. 1888. 170—191. (Schon referirt Ber. 1887. S. 71.)
4) *Ewald, J. R.*, Die Innervation des Magens. Sep.-Abdr. aus C. A. Ewald, Klinik der Verdauungskrankheiten. Berlin 1888. 29 Stn.
5) *Hłasko, B.*, Beiträge zur Beziehung des Gehirns zum Magen. Inaug.-Dissert. 8. 46 Stn. 1 Taf. Dorpat 1887.
6) *Frantzen, A.*, Zur Mechanik des Magens beim Brechacte. Inaug.-Dissert. 8. 58 Stn. 1 Taf. Dorpat 1887.
7) *Bastianelli, R.*, Die Bewegungen des Pylorus. Molesch. Unters. z. Naturl. XIV. 59—94.
8) *Sokolow, D.*, Zur Frage über die physiologischen Besonderheiten des Magendarmcanales bei Neugeborenen. Klinische Wochenschrift 1889. No. 29—31. (Russisch.)
9) *Malcolm, J. D.*, The condition and management of the intestine after abdominal section considered in the light of physiological facts. Med.-chir. Transact. LXXI. 43—68.
10) *Symington, J.*, The rectum and anus. Journ. of anat. and physiol. XXIII. 106—115. (Wesentlich anatomisch.)

Harn- und Geschlechtsorgane.

11) *Kostjurin, S. D.*, Das glatte Muskelgewebe der Nieren und seine Bedeutung als Harnableiter. (Pathol. Labor. Charkow.) Arch. f. exper. Pathol. XXV. 184—188. Taf. 3. (S. d. anat. Theil.)
12) *Greig Smith, J.*, Note on the action of the ureters as observed during an operation for the removal of an abdominal tumour. Journ. of anat. and physiol. XXII. 496—497.
13) *Takahasi, S.*, Beiträge zur Kenntniss der Lage der fötalen und kindlichen Harnblase. (Anat. Instit. Strassburg.) Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1888. 35—50. Taf. 4. (S. d. anat. Theil.)
14) *Edlefsen, G.*, Zur Frage der Schichtung des Harns in der Harnblase. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 314—329. (Aufrechterhaltung der bekannten Angaben des Vfs. gegenüber Ansichten von Posner und von Rintaro Mori.)

Verdauungsorgane.

L. Auerbach (1) behandelt sehr ausführlich den Mechanismus des *Saugens*. Die Annahme, dass die Wangenmuskeln (Buccinator) betheiligt seien, ist irrig, die Einziehung der Wangen nur passiv durch den Luftdruck bewirkt. Dagegen ist die *Inspiration*, besonders beim Aufsaugen

grosser Volumina (Küfer saugen mit einem Zuge bis zu 2 Liter mit Kugelpipetten), ein mächtiges Saugmoment. Vf. beobachtete dabei das Inspiriren an Brust und Bauch direct. Es werden Drucke von gegen 70 mm. Hg (bei einem Maximal-Inspirationsdruck von über 100 mm. Hg) erreicht; das (in 9 Secunden) aufgesogene Volum betrug 1550 ccm., die geleistete Arbeit 1,37 Kgrm.-Meter. Mit analogen cylindrischen Apparaten („Pneumergometer") stellte Vf. genauere, im Orig. nachzulesende, Beziehungen zwischen Saughöhe, Saugvolum und Arbeit fest. — Neben dem mächtigen inspiratorischen Saugen existirt ein reines *Mundsaugen,* welches bis 82 ccm. leisten kann. Einen wesentlichen Antheil hieran hat die Herabziehung des Unterkiefers, jedoch trinkt und raucht man meist mit festgestelltem Unterkiefer, und kann so noch 50 ccm erreichen, so dass auf die Unterkieferbewegung nur 3/8 der Gesammtleistung kommen. Die häufig angenommene stempelartige Zurückziehung der Zunge trägt nur wenig bei. Die bekannte Donders-Metzger'sche Darstellung von einem vorderen und einem hinteren Saugraum bei Abschluss zwischen Zungenmitte und Gaumen erklärt Vf. als für das gewöhnliche Saugen (z. B. des Säuglings) nicht zutreffend; der hintere könnte wegen des Zungenabschlusses gar nichts nützen, der vordere (unter der Zunge) wird, wie directe Versuche zeigen, beim Saugen nicht benutzt.

Auf Grund von Beobachtungen mit einem „*Saugspiegel*" (Abschluss der Mundhöhle nach vorn durch eine in einen Ring gefasste Glasplatte, zugleich mit Einführung eines Kehlkopfspiegelchens, dessen Stiel durch den Verschluss hindurchgeht) fand nun Vf., dass das Wesentliche des Mundsaugens in einer *senkrechten Abwärtsbewegung der Zunge besteht,* welche von vorn nach hinten fortschreitet oder auch in toto erfolgt; hierzu dient ein complicirter bis zum Brust- und Schlüsselbein herabreichender Muskelapparat, in der Zunge selbst hauptsächlich der Genioglossus. Die Kraft dieses Saugens geht bis 100—150 mm. Hg. Unter ventilartiger Benutzung der Zunge und wiederholtem Saugen kann man es sogar bis zu 700 mm. Hg bringen, indem man jedesmal die Mundluft verschluckt. Die bekannte Hohlkrümmung der Zunge, welche man mit dem in den Mund gesteckten Finger beim Saugen fühlt, ist nur Folge des Luftdrucks, indem bei diesem vergeblichen Saugen die Weichtheile, also auch die Zungenränder in den Saugraum hineingezogen werden, während die Mitte der Zunge durch die Muskelaction an den Boden gezogen ist. — Es folgen noch Bemerkungen über die Beziehungen des Mundsaugens zur sogen. Pneumatometrie, in Betreff deren auf das Original verwiesen wird.

Beevor & Horsley (2) reizten eine Anzahl von *Hirn- und Rückenmarknerven* am *Affen* in der Nähe ihres Ursprungs und untersuchten genau die *motorischen* Wirkungen. Aus den Ergebnissen soll hier nur dasjenige wiedergegeben werden, was zweifelhafte Puncte betrifft, oder

abweichende Angaben berichtigt. Reizung eines *Trigeminus* macht starken Kieferschluss ohne seitliche Abweichung. Der *Facialis* versorgt *nicht* den Levator palati mollis (sondern der Accessorius). Der *Vagus* hat keinerlei motorische Wirkungen an Kopf und Hals. Der *Accessorius* hebt den weichen Gaumen und macht Pharynx- und Larynxbewegungen. Der *Hypoglossus* wirkt nur auf die gleichseitige Zungenhälfte, nicht auf die Herabzieher des Zungenbeins. Letztere, besonders der Sternohyoideus, auch Sternothyreoideus, werden vom 1. und, besonders der Omohyoideus, vom 2. *Cervicalnerven* versorgt. Der 3. Cervicalnerv wirkt nicht motorisch auf die Hyoidgegend.

Hlasko (5) hat unter Leitung v. Openchowski's an Hunden die *Einwirkung des Gehirns auf den Magen* untersucht. v. O. hatte gefunden, dass Apomorphin nach Zerstörung gewisser Hirntheile (Vierhügel, Basalganglien des Hintertheils des Gehirns) kein Erbrechen hervorruft, und dass Zerstörung der Corpora striata dasselbe verzögert. Vf. bediente sich der electrischen Reizung, und findet, dass Reizung der Vierhügel Contraction der Cardia hervorbringt, und dass die dieselbe vermittelnden Bahnen sowohl im Rückenmark als in den Vagis verlaufen. Auch die Centra für die Contraction der Magenwand liegen in den Vierhügeln, ihre Leitungsbahnen wesentlich im Rückenmark. Das Hemmungscentrum für die Cardia (Ursprung des Nervus dilatator cardiae, Openchowski) liegt an der Stelle, wo das vordere untere Ende des Nucleus caudatus sich mit dem Linsenkern verbindet. Vf. bestätigt, dass Apomorphin nach Zerstörung der Vierhügel keine Magencontractionen mehr hervorruft.

Frantzen (6) hat unter Leitung v. Openchowski's zunächst die *normalen Magenbewegungen*, hauptsächlich an Katzen, studirt, und giebt Folgendes an: An der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel bildet sich eine während der ganzen Bewegungen persistirende Mittelfurche. Eine von ihr ausgehende peristaltische Welle geht gleichmässig auf die Pars pylorica über, und erscheint nur am Sphincter antri etwas deutlicher markirt. Das obere Drittel zeigt keine Peristaltik; Cardia und Pylorus zeigen spontanes Spiel. Der von Hofmeister und Schütz beschriebene Typus zeigt sich nur bei Anämie. Die Wirkung der *Brechmittel* beginnt mit Darmunruhe, dann starke Contraction des Pylorus, Peristaltik der Pars pylorica und des unteren Drittels; das obere Drittel wird nur dilatirt, was nach Durchschneidung der Vagi ausbleibt (also Erregung von Hemmungsfasern). Zur Entleerung des dilatirten Theils ist meist die Bauchpresse nöthig. Die Angaben des Vfs. über die Innervationsverhältnisse sind im Orig. nachzusehen.

Bastianelli (7) schrieb die *Bewegungen des Pylorus* an curarisirten Hunden mittels eines durch eine Duodenalfistel eingeführten Kautschukbeutels auf. Die Ergebnisse sind folgende. Bei leerem Magen ist der Pylorusring gewöhnlich ziemlich fest geschlossen. Anhaltende mechani-

sche Reize machen Zusammenziehung mit rhythmischen Erschlaffungen; diese Bewegung ist sehr verschieden stark, kann fehlen, und wird durch künstliche Athmung gesteigert. Locale oder allgemeine, sowie reflectorische Anämie (durch centrale Ischiadicusreizung) hemmt die Bewegungen, auch nach dem Tode bei nüchternen Thieren. Reizung des Magengrundes löst keine Bewegungen aus. Nach Durchschneidung der Vagi bestehen die Bewegungen fort; durch Reizung eines Vagus entstehen clonische, seltener tetanische Contractionen zugleich mit Contraction des ganzen Magens, sowohl während der Ruhe als während einer Bewegung des Pylorus. Auch können als Nachwirkung der Reizung Contractionen auftreten. Durchschneidung der Splanchnici stört die Vaguswirkung und die spontanen Bewegungen nicht; Reizung der Splanchnici im Thorax hat Hemmung der Bewegungen zur Folge, welche einige Zeit nachwirken kann. Zuweilen geht der Erschlaffung eine Contraction voraus.

[*Sokolow* (8) studirte unter Pawlow's Leitung den Einfluss der Reizung der N. vagus und splanchnicus auf die *Bewegungen des Pylorus* bei neugeborenen Hunden und Katzen. Aus den Untersuchungen *Oser's* (Wiener medicinische Jahrbücher 1884) weiss man, dass bei erwachsenen (curarisirten) Thieren Reizung des Vagus am Halse constant Contractionen des Pylorus hervorruft, dagegen Reizung des Splanchnicus in der Brusthöhle die selbständigen Contractionen des Pylorus constant hemmt. Der Verfasser stellte seine Versuche an neugeborenen Thieren in folgender Weise an: Er benutzte Katzen und Hunde im Alter von einigen Stunden bis zu einem Monat. Es wurde den tracheotomirten Thieren Curare in die Bauchhöhle vermittels einer Pravaz'schen Spritze eingeführt. Man durchschnitt die Haut am Rücken 1—2 cm. seitlich von der Wirbelsäule in der Höhe der letzten 5—6 Rippen. Die entblössten Rippen wurden doppelt unterbunden und aus denselben zwischen den Ligaturen ein $^1/_2$—1 cm. langes Stück ausgeschnitten; auf diese Weise erhielt man ein Fenster in die Brusthöhle, durch welches der Splanchnicus freigelegt werden konnte. Es wurde derselbe auf die Ludwig'schen Electroden aufgelegt und die Wunde mit Klemmpincetten zugemacht. Nachdem auch die beiden Vagi am Halse freigelegt waren, führte man in der Bauchwand einen Schnitt längs der Linea alba vom Sternum bis zur Symphysis, und einen zweiten vertical zum ersten aus. Die vier auf diese Weise erhaltenen Lappen wurden vermittels Klemmpincetten nach aussen umgebogen; hierauf wurde das Duodenum in einer Entfernung von 1—$1^1/_2$ cm. vom Magen angeschnitten und in dasselbe in der Richtung nach dem Magen zu der registrirende Apparat eingeführt; der letztere bestand aus einer kleinen Zange, deren Branchen vermittels einer schwachen Springfeder auseinandergehalten wurden; auf der einen Branche wurde ein dünner langer Glasstab fixirt. Nachdem das eine Ende dieses Instrumentes in den Pylorus eingeführt worden, registrirte das andere vermittels des Glasstabes, in

wie weit die circulären Fasern des Pylorus sich zusammenziehen oder erschlaffen, was entweder durch Erhebung oder Senkung der Curve ausgedrückt wird. Bei Reizung der N. vagi am Halse und der N. splanchnici in der Brusthöhle erhielt der Verfasser folgende Resultate. Der circuläre Muskel des Pylorus befindet sich fast stets in mehr oder weniger contrahirtem Zustande, so dass er der Einführung des registrirenden Instrumentes stets einen Widerstand darbietet. Von Zeit zu Zeit werden die Contractionen des Pylorus verstärkt, wobei dieselben stets den Contractionen des Magens nachfolgen. Die Reizung des Magens oder des Pylorus durch Berührung, Electricität oder warmes Wasser ruft constant sofort eine bedeutende Erhebung der Curve, d. i. Contraction des Pylorus hervor. Die Reizung des Vagus der einen oder der anderen Seite am Halse mit Inductionsströmen ruft Contractionen des Pylorus hervor, oder verstärkt die bereits vorhandenen selbständigen Contractionen. Die hierzu nöthige Stromstärke muss ziemlich stark sein (12—10 cm. Entfernung der Spiralen), wobei die Contraction entweder sofort eintritt, oder öfters nach Verlauf einer bestimmten Latenzperiode. Die Curve erhebt sich stets ausserordentlich langsam, verbleibt einige Zeit auf ihrem Maximum und kehrt hierauf allmählich zum früheren Niveau zurück; je jünger das Thier, desto langsamer ist das Steigen und Fallen, und desto geringer die Höhe der Curve. Im Allgemeinen zeigt die Curve denselben Character des Myogrammes des ermüdeten Thieres, wie es Soltmann (Jahrbücher für Kinderheilkunde 1878) für alle willkürlichen Muskeln Neugeborener dargethan hatte. Man muss also annehmen, dass die Function des Vagus als eines die Contractionen des Pylorus erregenden Nerven auch bei Neugeborenen entwickelt ist, wiewohl im Vergleich mit Erwachsenen dieser Nerv schwieriger erregbar ist und leichter ermüdet. Die Reizung des Splanchnicus, als eines die Contractionen des Pylorus hemmenden Nerven gab etwas andere Resultate. Man sah einen bedeutenden Unterschied zwischen Neugeborenen und etwas älteren Thieren. Die Reizung des Splanchnicus mit Strömen verschiedener Stärke (selbst bei 5—3 cm. Entfernung der Spiralen) bei Neugeborenen blieb ohne jeglichen Erfolg; die Feder schreibt während der Reizung, wie vorher, eine horizontale Linie, es erfolgt also keine Erschlaffung des circulären Muskels des Pylorus; die selbständigen Contractionen des Pylorus werden durch Reizung des Splanchnicus nicht aufgehoben; selbst 2 Minuten dauernde Reizung des Splanchnicus blieb ohne jeglichen Erfolg. Man sieht also, dass bei Neugeborenen die hemmende Function des Splanchnicus noch nicht existirt. Nur langsam entwickelt sich die genannte Function des N. splanchnicus; erst nach 3—4 Wochen nach der Geburt wird diese hemmende Function sichtbar, die Reizung desselben Nerven fängt an das Fallen der Curve hervorzurufen und selbständige Contractionen des Pylorus aufzuheben.

Wir haben eine Analogie zwischen der Entwickelung der hemmenden Functionen des Splanchnicus auf den Pylorus und des Vagus auf das Herz bei Neugeborenen, jedoch entwickelt sich die erstere Function viel langsamer. Während Anrep (Pflüger's Archiv 1880) bereits bei 7—14tägigen Katzen vermittels Reizung des Vagus Herzstillstand erzielte, gelang es dem Verfasser positive Resultate der Reizung des Splanchnicus erst nach 30 oder mehr Tagen nach der Geburt zu erhalten. *Nawrocki.*]

Harn- und Geschlechtsorgane.

Greig Smith (12) hatte Gelegenheit bei einer Operation die *Peristaltik der menschlichen Ureteren* zu beobachten. Die Dauer des Wellenablaufs über den ganzen Ureter betrug etwa 4—5 Secunden. Vf. lässt es zweifelhaft, ob die Verhältnisse völlig normal waren.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *Arburthnot Lane, V. W.,* The movements of the ankle-joint. Journ. of anat. and physiol. XXII. 408—422. (S. d. anat. Theil.)
2) *Braune, W.,* mit *O. Fischer,* Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Basis der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. Abhandl. d. math.-phys. Cl. der Sächs. Ges. d. Wiss. XIV. 203—227. 1887.
3) *Dieselben,* Die Rotationsmomente der Beugemuskeln am Ellbogengelenk des Menschen. Abhandl. d. math.-phys. Cl. d. Sächs. Ges. d. Wiss. XV. 245—310. Taf. 1—5.
4) *Quénu* et *Demeny,* Étude de la locomotion humaine dans les cas pathologiques. Comptes rendus. CVI. 1559—1564.
5) *Marey,* Représentation des attitudes de la locomotion humaine au moyen des figures en relief. Comptes rendus. CVI. 1634—1636.
6) *Derselbe,* De la claudication par douleur. Comptes rendus. CVII. 641—643.
7) *Derselbe,* Décomposition des phases d'un mouvement au moyen d'images photographiques successives, recueillies sur une bande de papier sensible qui se déroule. Comptes rendus. CVII. 677—678.
8) *Lagrange, F.,* Physiologie des exercices du corps. 8. Paris, Alcan. 1888.
9) *Marey,* Valeurs relatives des deux composantes de la force déployée dans le coup d'aile de l'oiseau, deduites de la direction et de l'insertion des fibres du muscle grand pectoral. Comptes rendus. CVII. 549—551.
10) *Corblin, H.,* Recherches expérimentales sur la locomotion du poisson. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 145—173. Taf. 4, 5. (Ueberschreitet die Grenzen dieses Berichtes.)
11) *Marey,* Des mouvements de la natation de l'anguille, étudiés par la photochronographie. Comptes rendus. CVII. 643—645. (Desgleichen.)
12) *Carlet, G.,* Sur la locomotion terrestre des Reptiles et des Batraciens tétrapodes, comparée à celle des Mammifères quadrupèdes. Comptes rendus. CVII. 562—564. (Desgleichen.)

13) *Derselbe,* Sur le mode de locomotion des Chenilles. Comptes rendus. CVII. 131—134. (Desgleichen.)
14) *Derselbe,* De la marche d'un insecte rendu tétrapode par la suppression d'une paire de pattes. Comptes rendus. CVII. 565—566. (Desgleichen.)
15) *Willem, V.,* Note sur le procédé employé par les Gastéropodes d'eau douce pour glisser à la surface du liquide. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3.) XV. 421—430. 1 Taf. (Desgleichen.)

Kehlkopf. Stimme.

16) *Simanowski, N.,* Ueber die Schwingungen der Stimmbänder bei Lähmungen verschiedener Kehlkopfmuskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 104—119.
17) *Exner, S.,* Bemerkungen über die Innervation des Musculus crico-thyreoideus. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 22—30.
18) *Ónodi, A.,* Zur Frage vom Nervus laryngeus medius. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 51.
19) *Handmann, R.,* Die menschliche Stimme und Sprache in physiologisch-psychologischer Beziehung. M. 27 Fig. gr. 8. Münster, Aschendorff. 1888.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

20) *Martens, W.,* Ueber das Verhalten von Vocalen und Diphthongen in gesprochenen Worten. Untersuchung mit dem Sprachzeichner. Ztschr. f. Biologie. XXV. 289—328. Taf. 1.
21) *Sommerbrodt, J.,* Ueber das Verhalten des Kehlkopfes beim sogenannten Bauchreden. Berliner klin. Wochenschr. 1888. No. 14.

Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

Braune & Fischer (2) studirten die *Bewegungsgesetze* der *basalen Fingergelenke* und des *Handgelenks,* indem sie die Finger, mittels angefügter Holznadeln verlängert, senkrecht zu einer Ebene, und zugleich in die Richtung der Sonnenstrahlen brachten, und an der Holznadel senkrecht eine Stahlnadel anbrachten, und zwar jedesmal in die Ebene der Bewegung, so dass mit der Bewegung verbundene Rotationen des Fingers mittels des Schattens verfolgt werden konnten. Die Details der Methode s. i. Orig. Es zeigte sich, dass mit jeder Flexion eine streng gesetzmässige Rollung verbunden ist, und zwar allein vermöge der Muskelwirkung, da passiv beliebige Rollungen stattfinden können. Die Verhältnisse sind also den Orientirungsgesetzen des Auges völlig analog. Nur von einer bestimmten „Primärstellung" der Knochenaxe aus erfolgen die Flexionen ohne Rollung, während von allen übrigen Stellungen aus die Flexionen mit bestimmten Rollungen verbunden sind. Nur dann findet auch bei Uebergang aus einer Secundärstellung in eine andere keine Rollung statt, wenn die durch beide gelegte Ebene zugleich durch die Primärstellung geht. Das Gesagte gilt für die Metacarpo-Phalangalgelenke und das Handgelenk, dagegen nicht für das Schulter- und Hüftgelenk.

Dieselben (3) untersuchten die *Rotationsmomente der Ellbogenbeuger* an Leichenpräparaten auf graphischem Wege; die Methode s. i. Orig. Die

Verhältnisse sind einfach, weil das Gelenk ein zwangläufiges ist, und die Muskeln ziemlich parallelfasrig sind, so dass ihr Querschnitt ein Ausdruck der Kraft ist, und die Zugrichtung durch einen in der Axenrichtung der Muskeln verlaufenden Faden gegeben werden kann. Für den Querschnitt 1 des Muskels ergiebt sich, wie die Vff. zeigen, das Rotationsmoment (d. h. die der Wirkung des Muskels gleichwerthige am Hebelarm 1 anzubringende Kraft) folgendermassen. Trägt man auf eine Abscissenaxe die Beugegrade und als Ordinaten die zugehörigen Muskelverkürzungen auf, legt man ferner an einen Punct der so gewonnenen Curve eine Tangente, so ist das Rotationsmoment für die betreffende Stellung proportional der trigon. Tangente des Winkels zwischen der gezogenen Tangente und der Abscissenaxe. Auf die Weise ergab sich Folgendes. Alle Muskeln erreichen das Maximum ihres Rotationsmomentes erst bei einer Ellbogenbeugung von gegen 100° (was auch schon die einfache Anschauung ergiebt, Ref.). Bei gleichem Querschnitt würde das grösste Rotationsmoment der Supinator haben, und dann Biceps, Brachialis, Radialis und Pronator teres folgen. Mit Berücksichtigung des Querschnitts hat das bei weitem grösste Moment der Brachialis, dann folgen Supinator, langer Bicepskopf, Radialis und kurzer Bicepskopf, endlich Pronator teres. Der Radialis hat anfangs ein negatives, d. h. streckendes Moment. Durch die Abnahme der Kraft im Laufe der Contraction wird die Zunahme des Drehmomentes in einem gewissen Grade compensirt, und dadurch eine grössere Stetigkeit der Wirkung erreicht. Die Vff. berechnen diesen Einfluss für die Annahme, dass die Kraft proportional der Länge des Muskels abnimmt, wie sie aus Fick's, oder dass sie dem Quadrate der Länge proportional abnimmt, wie sie aus Hermann's Versuchen entnehmen, endlich für ein beliebiges Abhängigkeitsgesetz.

Quénu & Demeny (4) benutzten die Marey'schen photographischen Methoden, mit Markirung der Skeletpuncte durch Glühlampen (vgl. Soret, Ber. 1885. S. 72) zum Studium des *pathologischen Ganges* bei äusseren und inneren Krankheiten. Die Ergebnisse gehören nicht in diesen Bericht.

Marey (5) hat durch Engrand einen Läufer nach photographischer Aufnahme in einer Phase plastisch nachbilden lassen (vgl. Ber. 1887. S. 79).

Kehlkopf. Stimme.

Simanowski (16) behauptet auf Grund von Degenerations- und Reizversuchen, im vermeintlichen Gegensatz zu Exner, dass der *Musc. cricothyreoideus ant.* ausschliesslich vom Laryngeus sup. innervirt wird. Nach Durchschneidung des äusseren Astes auf einer Seite oder Exstirpation des Muskels an geeigneten Hunden entstehen beim Phoniren, wie die Untersuchung mit dem Laryngoscop und Stroboscop lehrt, leicht

die alternirenden Schwingungen Koschlakoff's (vgl. Ber. 1886. S. 87) durch ungleiche Spannung beider Stimmbänder. Nach beidseitiger Elimination des Muskels vertieft sich die Stimme um mehr als eine Octave. Der Rest der Mittheilung ist im Original nachzulesen.

Exner (17) hebt hervor, dass er die Innervation des Cricothyreoideus durch den Laryngeus sup. (neben dem medius) gar nicht in Abrede gestellt hat, und klärt einige Abweichungen der Befunde Simanowski's von den seinigen auf.

Ónodi (18) weist beim Hunde durch Reizungs- und Degenerationsversuche nach, dass der äussere Zweig des *Laryngeus* sup. und die Rami communicantes des *Pharyngeus* sich an der Innervation des Cricothyreoideus betheiligen.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

Auf die von *Martens* (20) gelieferte Fortsetzung der Wendeler'schen Untersuchung mit dem Heusen'schen *Sprachzeichner* (s. Ber. 1886. S. 88) kann hier nur aufmerksam gemacht werden, da sie keine zu kurzer Wiedergabe geeigneten Resultate enthält.

Sommerbrodt (21) beobachtete an dem Ventriloquisten Meyer, dass beim *Bauchreden*, ausser der starken Hebung des Gaumensegels mit Verstreichen des Zäpfchens, ein starker Pressverschluss der hinteren zwei Drittel der Stimmritze eintritt, d. h. die für die Falsetstimme characteristische Veränderung, so dass Vf. das Bauchreden als „Falset der Sprache" bezeichnet.

II. Wärmebildung. Wärmeökonomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *Arnheim, F.,* Ein neuer thermoelectrischer Apparat zur Messung der Hautausstrahlung. Ztschr. f. klin. Med. XII. 290—294.
2) *Goldscheider, Fr.,* Ueber die Wärmebewegung in der Haut bei äusseren Temperatureinwirkungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 511—526. (Mathematische Betrachtung.)

Körpertemperaturen.

3) *Kunkel, A. J.,* Ueber die Temperatur der menschlichen Haut. (Pharmacol. Instit. Würzburg.) Ztschr. f. Biologie. XXV. 55—91.
4) *Wurster, C.,* Temperaturverhältnisse der Haut. Centralbl. f. Physiol. II. 4—8.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

5) *Rubner, M.,* Ein Calorimeter für physiologische und hygienische Zwecke. Ztschr. f. Biologie. XXV. 400—426. (Luftcalorimeter, dessen Beschreibung und Experimentalkritik im Orig. nachzulesen ist.)
6) *Rosenthal, C.,* Calorimetrische Untersuchungen über die Wärmeproduction und Wärmeabgabe des Armes an Gesunden und Kranken. (Physiol. Instit. Erlangen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 1—58.
7) *Rumpel,* Ueber den Werth der Bekleidung und ihre Rolle bei der Wärmeregulation. (Hygien. Instit. Marburg.) Arch. f. Hygiene. IX. 51—97.
8) *Rosenthal, J.,* Calorimetrische Untersuchungen von Säugethieren. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1888. 1309—1319. (S. d. chem. Theil.)
9) *Derselbe,* Die Wärmeproduction der Thiere. Biolog. Centralbl. VIII. 657—664. (Desgleichen.)
10) *Ott, J.,* The heat centres of the cortex cerebri and the pons Varolii. Journ. of nerv. and ment. disease. 1888. 20 Stn. Sep.-Abdr. (Numerische Beläge für die früher referirten Angaben.)
11) *Sawadowski, J.,* Zur Frage über die Localisation der wärmeregulirenden Centren im Gehirn und über die Wirkung der Antipyretica. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 8—10.
12) *Girard, H.,* Deuxième contribution à l'étude de l'influence du cerveau sur la chaleur animale et la fièvre. (Physiol. Labor. Genf.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 312—330. Nachtrag ebendaselbst. I. 463.
13) *Raudnitz, R. W.,* Die Wärmeregelung beim Neugeborenen. Ztschr. f. Biologie. XXIV. 423—552. (Von wesentlich practischem Interesse.)
14) *Maragliano, E.,* Les phénomènes vasculaires de la fièvre. Arch. ital. d. biologie. XI. 195—204.

15) *Geigel, R.,* Die Hauttemperatur im Fieber und bei Darreichung von Antipyreticis. Habil.-Schrift. 8. 34 Stn. 3 Taf. Würzburg 1888.
16) *Maragliano, E.,* Das Verhalten der Blutgefässe im Fieber und bei Antipyrese. Ztschr. f. klin. Med. XIV. 309—327.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel siehe den zweiten Theil. Ueber die Wirkungen der Temperatur auf Functionen siehe unter den betreffenden Organen.

Körpertemperaturen.

Kunkel (3) mass die *Hauttemperaturen* eines Mannes auf thermoelectrischem Wege unter den nöthigen Cautelen. Das hauptsächlichste Resultat ist, dass normal, d. h. bei Abwesenheit besonderer Wärme- oder Kälteempfindungen, an den bekleideten Theilen überall annähernd dieselbe Temperatur herrscht, und zwar bei ruhigem Sitzen im geheizten Zimmer etwa 33,8—34,6°. Auch das Gesicht hat bemerkenswertherweise diese Temperatur; beträchtlich kühler sind die Ohren. Am Körper ist das Gesäss und die Füsse kühler als andere Theile. Ueber andere Differenzen vgl. d. Orig. Wenn die Fusshaut auf 30° sinkt, tritt Kältegefühl auf. Die indifferenteste Bädertemperatur liegt nach Liebermeister ebenfalls bei 34—35°. Auch im Freien bei niedriger Lufttemperatur sinkt die Temperatur der bekleideten Theile nur wenig, mehr die des Gesichts und der Hände, welche aber im Zimmer bald wieder die Normaltemperatur erreichen (Näheres s. i. Orig.). Durch Hitze und Anstrengung steigt die Hauttemperatur ebenfalls nur wenig; über 35,6° wurde nicht beobachtet. Es folgen Betrachtungen über die Bedeutung der auffallenden Constanz der Hauttemperatur.

Nach *Wurster* (4) ist die Normaltemperatur der *Haut* bei zweckmässiger Kleidung 31°, ebenso die der unbedeckten Haut im Schlafe. Bedeckte Hautbezirke haben im Schlafe die Normaltemperatur von 35,5°. Die unzweckmässige moderne Kleidung macht eine Hauttemperatur bis 34,5°; in diesem Zustande ist die Haut nach Vf. besonders leicht abkühlbar, und verschiedenen Schädlichkeiten ausgesetzt, welche Vf. näher entwickelt.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

C. Rosenthal (6) suchte unter Leitung von J. Rosenthal die *Wärmeausgabe der Arme* mit einem *Calorimeter* zu messen, welches aus einem Cylinder besteht, in den der Arm gesteckt wird, und welcher von einem abgeschlossenen concentrischen Luftraum umgeben ist (nach aussen folgt noch ein dritter Cylinder). Der abgeschlossene Luftraum communicirt durch ein mit gefärbtem Petroleum gefülltes U-Rohr mit dem entsprechenden Luftraum eines zweiten identischen Apparates, so dass beide

Lufträume zusammen ein Differential-Luftthermometer darstellen. Vf. glaubt annehmen zu dürfen, dass die nach einiger Zeit sich einstellende und nun sich erhaltende Höhe des Differentialmanometers einen Ausdruck für die Wärmeabgabe des Armes liefert.

Aus den an Gesunden erhaltenen Ergebnissen ist anzuführen: Der bekleidete Arm giebt weniger Wärme ab als der unbekleidete. Nahrungsaufnahme steigert die Wärmeausgabe, ebenso selbst geringfügige Bewegung des Arms, jedoch nicht wenn der Arm erst nach der Anstrengung in den Apparat gesteckt wird. Alkohol bewirkt geringe Steigerung, heisses Getränk bedeutende. Die Wirkung getrunkenen und äusserlich applicirten Eiswassers scheint nicht ganz klar. Einreiben des Arms mit Senfspiritus bewirkt geringe Erhöhung, Einreiben mit Vaselin eine Verminderung. Kopfrechnen wirkt etwas erhöhend, Einathmung von Amylnitrit stark erhöhend. Antifebrin und Antipyrin zeigten an Gesunden keinen Einfluss. Der linke Arm giebt mehr Wärme ab als der rechte (beide gleichzeitig in die beiden Cylinder gesteckt). Feste Umschnürung des Oberarms wirkt vermindernd.

An Fiebernden findet Vf., dass bei starkem, acutem Fieber und besonders im Fieberfrost die Ausgabe vermindert, bei chronischem und schwachem Fieber etwas gesteigert ist, und dass Antifebrin und Antipyrin durch Steigerung der Ausgabe fiebermindernd wirken. Vf. zieht aus seinen Versuchen Schlüsse, betreffend die Fieberfrage.

Rumpel (7) untersuchte den *Einfluss der Bekleidung auf die Wärmeabgabe* des Armes mit einem Luftcalorimeter, welches auf ein spirometerartiges Instrument auftreibend wirkte; durch Vorversuche wurde festgestellt, dass Muskelbewegung u. dgl. die Resultate nicht störend beeinflussen konnte. Das Ergebniss war, dass Bekleidung die Wärmeabgabe herabsetzt, und zwar um 14—33 %. Selbst die Wirkung eines Handschuhs ist nachweisbar. Auch Oelen der Haut macht eine geringe Verminderung. Eine *feuchte* Flanellbinde vermindert dagegen die Ausgabe nicht im Vergleich mit dem nackten Zustande. Im Armbade wird selbst bei 25° unvergleichlich mehr Wärme abgegeben, als an gleich warme Luft. Die weiteren Details sind nur von hygienischem Interesse, und daher im Original nachzusehen.

Girard (12) theilt weitere Versuche über *Temperaturerhöhung nach Hirnverletzungen* mit (vgl. Ber. 1886. S. 93), aus welchen er schliesst, dass es nicht ein einheitliches, sondern viele temperaturregulirende Centra im Gehirn giebt, wie es scheint allgemeiner vertheilt als es Ott, der vier solche Centra angiebt, annimmt (vgl. Ber. 1887. S. 84). Obwohl die Hyperthermien, wie sich nachweisen lässt, von Reizung der Centra herrühren, ist es doch wahrscheinlich, dass dieselben auch hemmend wirken können, und dass sie unter dem Einfluss der temperaturempfindenden Nerven die Wärmebildung reguliren. Seine früheren Bedenken, die

Folgen der Hirnreizung mit Fieber zu identificiren, hat Vf. fallen gelassen.

Geigel (15) untersuchte die *Hauttemperatur Fiebernder* mit einer von Kunkel angegebenen thermoelectrischen Vorrichtung. Er fand sie im Fieberfrost beträchtlich herabgesetzt, in der Fieberhitze jedoch erhöht, freilich nicht so sehr, wie das Zufühlen vortäuscht. Das Abfallen der Hauttemperatur beim natürlichen oder durch antifebrile Mittel bewirkten Fieberabfall scheint stets mit auftretender Schweisssecretion im Zusammenhang zu stehen, so dass Vf. einen Einfluss der Fiebermittel auf die gesteigerte Wärmeproduction selbst in Abrede stellt. Im Uebrigen hat die Arbeit vorzugsweise pathologisches Interesse.

Maragliano (16) untersuchte, veranlasst durch die Traube'sche Fiebertheorie, den Zustand der Hautgefässe im *Fieber* mit dem Plethysmographen, unter Vergleichung mit Nichtfiebernden. Er beobachtete vor Eintritt der Fiebertemperatur ein Sinken des Volums, und etwas später den Frostanfall; das Volum sinkt beständig mit Zunahme der Temperatur und erreicht mit deren Maximum sein Minimum, um beim Temperaturabfall wieder zu steigen. Die antipyretischen Mittel wirken dem entsprechend. Vf. hält diese Versuche für einen directen Beweis, dass die Temperaturerhöhung mit der Gefässcontraction zusammenhängt.

III. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

(Diese Abtheilung beabsichtigt mehr den Leser auf die Titel einschlägiger Arbeiten aufmerksam zu machen, als toxicologische Referate zu geben. In Referaten sind hauptsächlich solche Arbeiten berücksichtigt, welche Wirkungen auf die in den vorhergehenden Capiteln behandelten Functionen betreffen.)

---

1) *Chapuis, A.,* Précis de toxicologie. 2. éd. Av. 54 fig. 18. Paris, Baillière et fils. 1888.
2) *Chandelon, Th.,* Traité de toxicologie et de chimie légale. Av. fig. 8. Paris, Tignol. 1888.
3) *Blake, J.,* Sur les rapports entre l'atomicité des éléments et leur action biologique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 445—456.
4) *Gaule, J.,* Ueber die Beziehungen der Structur der Gifte zu den Veränderungen der Zellen. Centralbl. f. Physiol. II. 373—377.
5) *Liebreich, O.,* Ueber locale Anästhesie. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1888. 246—249.

---

6) *Limbourg, Ph.,* Zur Kenntniss der Wirkung neutraler Alkalisalze und des Harnstoffs auf Frösche. (Pharmacol. Instit. Marburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 342—355.
7) *Chittenden, R. H.,* and *A. Lambert,* Some experiments on the physiological action of uranium salts. Studies from the labor. of physiol. chemistry of Yale Univ. III. (1887—88.) 1—18. (Chemisch.)
8) *Dieselben,* Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Uransalze. Ztschr. f. Biologie. XXV. 513—532. (S. den 2. Theil.)
9) *Martin, Cl.,* Sur l'anesthésie prolongée et continue par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression (méthode Paul Bert). Comptes rendus. CVI. 290—291.
10) *Binz, C.,* Toxicologisches über das Hydroxylamin. Arch. f. pathol. Anat. CXIII. 1—10.
11) *v. Wyss, H.,* Ueber die Wirkung der schwefligen Säure. Vjschr. f. ger. Med. N. F. XLIX. 335—345.
12) *Atkinson, G. A.,* The pharmacology of the nitrites and nitro-glycerine. Journ. of anat. and physiol. XXII. 351—371.
13) *Stadelmann, E.,* Ueber den Icterus bei der acuten Phosphorvergiftung. Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 270—290. (Von wesentlich pathologisch-chemischem Interesse.)

14) *Popoff, N. M.,* Ueber die Veränderungen im Rückenmarke des Menschen nach acuter Arsenvergiftung. Arch. f. pathol. Anat. CXIII. 385—391.
15) *Pupier, Z.,* Action des boissons dites spiritueuses sur le foie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. I. 417—444. Taf. 9, 10.
16) *Bunge, G.,* Die Alkoholfrage. 2. Aufl. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1888.
17) *Larbaletrier, A.,* L'alcool. Au point de vue chimique, hygiénique etc. Av. 16 fig. 16. Paris, Baillière et fils. 1888.
18) *Monin, E.,* L'alcoolisme, étude médico-sociale. 18. Paris, Doin. 1888.
19) *Mairet, A.,* et *Combemale,* Recherches expérimentales sur l'intoxication chronique par l'alcool. Comptes rendus. CVI. 757—759, 871—872.
20) *Albertoni, P.,* Sulla formazione e sul contegno dell' alcool et dell' aldeide nell' organismo. Mem. della R. Accad. d. Bologna. 1887. 9 Stn. Sep.-Abdr.
21) *Albertoni, P.,* und *G. Pisenti,* Ueber die Wirkung des Aldehydes auf den thierischen Organismus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 21.
22) *Maximowitsch, J.,* Note sur l'action de l'hydrate de chloral injecté dans l'artère carotide. Compt. rend. d. l. soc. d. biol. 1888. 23. Juni. (Erneuerung einer russischen Publication von 1876, referirt Ber. 1876. S. 162.)
23) *Dubois, R.,* Action physiologique du chlorure d'éthylène sur la cornée. Comptes rendus. CVII. 482—483.
24) *Derselbe,* Nouvelles recherches sur l'action du chlorure d'éthylène sur la cornée. Comptes rendus. CVII. 695—696.
25) *Derselbe,* Étude comparative des propriétés physiologiques des composés chlorés de l'éthane. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. II. 298—310, 339—343. Taf. 8.
26) *Panas,* Action des inhalations du chlorure d'éthylène pur sur l'oeil. Comptes rendus. CVII. 921—923.
27) *Dubois, R.,* et *Vignon, L.,* Sur l'action physiologique de la para- et de la métaphénylène-diamine. Comptes rendus. CVII. 533—535.
28) *Dieselben,* Étude préliminaire de l'action physiologique de la para- et de la métaphénylène diamine. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. II. 255—260.
29) *Albertoni, P.,* et *G. Pisenti,* De l'action de l'acétone et de l'acide diacétique sur les reins. Relation de A. de Vriese. Arch. ital. d. biologie. IX. 226—233. (S. den chem. Theil.)
30) *Lehmann, K. B.,* Ueber die Wirkung des Schwefelkohlenstoffs auf den thierischen Organismus. Sitzungsber. d. Bayr. Acad. 1888. 151—154.
31) *Stockman, R.,* The physiological action of borneol. A contribution to the pharmacology of the camphor group. (Pharmacol. labor. univ. Edinburgh.) Journ. of physiol. IX. 65—91.
32) *Ellenberger* und *V. Hofmeister,* Ueber die Oxynaphtoësäuren und ihre physiologischen Wirkungen. (Physiol.-chem. Labor. der Thierarzneischule Dresden.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 261—269. (Antiseptisch, auch als Natronsalz.)
33) *Spallitta, F.,* Wirkung der Galle auf die Herzbewegung. (Physiol. Instit. Palermo.) Molesch. Unters. z. Naturlehre. XIV. 44—58.
34) *Rywosch, D.,* Vergleichende Versuche über die giftige Wirkung der Gallensäuren. Sep.-Abdr. aus Kobert, Arbeiten d. pharmacol. Instit. zu Dorpat. II. 40 Stn.
35) *Giacosa, P.,* Les poisons cyaniques. (Referat.) Arch. ital. d. biologie. IX. 423—424.
36) *Lovett, R. W.,* An experimental investigation of strychnine poisoning. (Physiol. Labor. Harvard med. school.) Journ. of physiol. IX. 99—111.
37) *Gaglio, G.,* Action de la température dans l'empoisonnement par la strychnine et par le curare. Arch. ital. d. biologie. XI. 104—111. (S. den chem. Theil.

38) *Coppola, F.,* Sur l'action physiologique de la pilocarpine et de ses dérivés par rapport à leur constitution chimique. (Pharmacol. Instit. Messina.) Arch. ital. d. biologie. XI. 26—41. (Chemisch-pharmacologische Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Pilocarpin und Nicotin.)

39) *Alms, H.,* Die sensible und motorische Peripherie in ihrem Verhalten gegen die Körper der Physostigmingruppe einerseits und der Atropin-Cocaïngruppe andererseits. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 416—424.

40) *Hofmeister, Fr.,* Ueber den schweissmindernden Bestandtheil des Lärchenschwammes. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 189—202.

41) *Fleischer, R.,* Ueber die Einwirkung des Cocainum muriaticum auf das Nervensystem und den thierischen Stoffwechsel. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLII. 82—90. (S. d. chem. Theil.)

42) *Baldi, D.,* Sur le mécanisme d'action de la cocaïne et sur l'excitabilité de la moëlle épinière. (Physiol. Labor. Florenz.) Arch. ital. d. biologie. XI. 70—81.

43) *Langlois, P.,* et *Ch. Richet,* Influence de la température organique sur les convulsions de la cocaine. Comptes rendus. CVI. 1616—1618.

44) *Scheiber, S. H.,* Ungewöhnliche Folgen einer acuten Morphiumvergiftung — Intoxicationspsychose, Amnesie, Aphasie, Agraphie, Alexie, Decubitus acutus. Ztschr. f. klin. Med. XIV. 39—50.

45) *Rosenthal, J.,* Ueber die Wirkung des Chinolins. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLII. 206—218.

46) *Hoppe-Seyler, G.,* Ueber die Wirkung des Chinotoxins (Dichinolylindimethylsulfat) auf den Organismus. (Med. Klinik Kiel.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 241—246.

47) *Marcacci, A.,* Action physiologique de la cinchonamine. Arch. ital. d. biologie. X. 208—236. (Wirkt wie Chinin, aber stärker; die ausführliche Arbeit kann hier nicht referirt werden.)

48) *Brunton, T. L.,* and *J. Th. Cash,* On the circumstances which modify the action of caffeine and theine upon voluntary muscle. Journ. of physiol. IX. 112—136.

49) *Salomon, G.,* Die physiologischen Wirkungen des Paraxanthins. (Chem. Labor. des pathol. Instituts Berlin.) Ztschr. f. physiol. Chemie. XIII. 187—195.

50) *Heckel, E.,* et *F. Schlagdenhauffen,* Sur le Batjentjor de l'Afrique tropicale occidentale et sur son principe actif, la vernonine, nouveau poison du coeur. Comptes rendus. CVI. 1446—1449.

51) *Dieselben,* Sur la racine de Batjitjor (Vernonia nigritiana Ol. et Hirn, familles des composées) de l'Afrique tropique, nouveau poison du coeur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1888. II. 115—150.

52) *Popper, J.,* Ueber die physiologische Wirkung des Strophantin. (v. Basch's Labor. Wien.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 22.

53) *Steinach, E.,* Eine physiologische Wirkung der Strophantus-Präparate. Wiener klin. Wochenschr. 1888. No. 21—22.

54) *Gley, E.,* Sur la toxicité comparée de l'ouabaïne et de la strophantine. Comptes rendus. CVII. 348—351.

55) *Venturini, V.,* et *H. Gasparrini,* De l'anesthésie de l'helléboréïne. (Referat.) Arch. ital. d. biologie. X. 137—138.

56) *Ónodi, A.,* Versuche mit Erythrophlaein. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 12.

57) *Lewin, L.,* Das Haya-Gift und das Erythrophlaein. Arch. f. pathol. Anat. CXI. 575—604. Taf. 13. (In dem afrikanischen Haya-Pfeilgift ist Erythrophlaein enthalten.)

58) *Derselbe,* Ueber Anhalonium Lewinii. Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 401—411.

59) *Sanson, A.,* Action physiologique des sels d'avénine. Journ. d. l'anat. et de la physiol. 1888. 81—89. (Angeblich erregbarkeitssteigerndes Alkaloid des Hafers.)
60) *Jüngst, Th.,* Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen des Sedum acre. (Pharmacol. Instit. Greifswald.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 315—341.
61) *Inoko, Y.,* Untersuchungen über die Wirkung des Macleyins auf den thierischen Organismus. 1. Abhandlung. Mitth. a. d. med. Facultät der Japan. Univ. I. 147—184. (Kann erst nach Abschluss referirt werden.)
62) *Löwenthal, J.,* Ueber die physiologischen und toxicologischen Eigenschaften der Lupinen-Alkaloide. Inaug.-Dissert. 8. 26 Stn. Königsberg 1888.
63) *Prevost, J. L.,* et *P. Binet,* Note relative à l'action physiologique du nitrate de cytisine. Rev. méd. d. l. Suisse romande. 1888. No. 11. 17 Stn. Sep.-Abdr.
64) *Gaucher, E., Combemale* et *Marestang,* Sur l'action physiologique de l'Hedwigia balsamifera. Comptes rendus. CVII. 544—547.
65) *Schulz, H.,* Ueber Hefegifte. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 517—541.
66) *Brieger, L.,* Zur Kenntniss des Tetanin und des Mytilotoxin. Arch. f. pathol. Anat. CXII. 549—551. (Chemisch.)
67) *Mosso, A.,* Un venin dans le sang des Murénides. Arch. ital. d. biologie. X. 141—169.
68) *Derselbe,* Die giftige Wirkung des Serums der Mureniden. Arch. f. exper. Pathol. XXV. 111—135.
69) *Brown-Séquard* et *d'Arsonval,* Recherches démontrant que l'air expiré par l'homme et les mammifères, à l'état de santé, contient un agent toxique très-puissant. Comptes rendus. CVI. 106—112. (S. d. chem. Theil.)
70) *Dieselben,* Nouvelles recherches sur les phénomènes produits par un agent toxique très-puissant qui sort sans cesse des poumons de l'homme et des mammifères, avec l'air expiré. Comptes rendus. CVI. 165—169. (Desgleichen.)
71) *Aducco, V.,* Sur l'existence de bases toxiques dans les urines physiologiques. Arch. ital. d. biologie. IX. 203—213.
72) *Derselbe,* Expériences sur l'action physiologique des bases toxiques de l'urine normale. Arch. ital. d. biologie. X. 1—28. 2 Taf.
73) *Teissier, J.,* et *G. Roque,* Nouvelles recherches sur la toxicité des urines albumineuses. Comptes rendus. CVII. 272—275.
74) *Foà, P.,* et *A. Bonome,* Sur les intoxications préventives. Arch. ital. d. biologie. X. 170—180.

Liebreich (5) theilt mit, dass viele Substanzen, welche auf subcutane Injection *locale Anästhesie* machen, namentlich *Salmiak*, zugleich heftigen Schmerz bewirken; er meint, dass diese Substanzen die Nervenendigungen lähmen, den anliegenden Faserabschnitt aber reizen („Anaesthesia dolorosa").

Limbourg (6) kommt hinsichtlich der Wirkung der *Alkalisalze* und des *Harnstoffs* auf Frösche zu dem Resultat, dass dieselbe übereinstimmt. Sie erfolgt auf nervöse Apparate und auf Muskeln. Gehirn, Rückenmark und periphere Nervenenden werden erst erregt und dann gelähmt. Bei sehr starker Vergiftung fehlt das Stadium der Excitation. Die Lähmung ist keine regelmässige, erstreckt sich nicht stets auf Rückenmark und Nerven zugleich, kann aber durch geeignete Versuchsanordnung herbeigeführt werden. Die Muskelerregbarkeit wird herabgesetzt, am meisten

durch Chlorkalium. Die Herzaction nimmt erst an Kraft zu, erlahmt dann. Chlorkalium bewirkt Pulsverlangsamung unabhängig vom Vagus. Der Herzstillstand erfolgt meist in Diastole. Die Lähmung erstreckt sich auf die motorischen Ganglien und auf den Muskel. Grosse Dosen Harnstoff und Kochsalz führen systolischen Stillstand des Ventrikels herbei, während die Vorhöfe weiter schlagen. Kochsalz bewirkt Linsentrübung, welche bei kleinen Mengen auf den hinteren Linsenpol beschränkt ist. Dieselbe wird nicht bedingt durch Wasserentziehung, sondern durch Niederschläge in Folge des erhöhten Salzgehaltes. Kochsalz ist ferner im Stande, vom Nerven aus die Secretion der Hautdrüsen anzuregen.

Binz (10) vermuthete vom *Hydroxylamin*, weil es leicht Hämoglobin in Methämoglobin verwandelt (Raimondi & Bertoni), lähmende Wirkungen auf Nervencentra, und fand diese Vermuthung bestätigt, woran er Theorien nach Analogie seiner bekannten iatrochemischen Erklärungen von Giftwirkungen knüpft.

H. v. Wyss (11) untersuchte die Wirkungen wässriger Lösungen von *schwefliger Säure*. Infusorien sterben darin sofort bei einem Gehalt von 0,8 p. mille, während sie von Schwefelsäure erst bei 5 p. mille getödtet werden. Auch lebende Gewebe des Frosches werden durch die Lösungen, sobald sie in ihre Gefässe gespritzt werden, zum Absterben gebracht, und zwar schon bei geringerer Concentration als durch Schwefelsäure. Blut oxydirt die schweflige Säure zu Schwefelsäure, blosses Eiweiss nicht, vermuthlich also das Hämoglobin. Warmblüter werden durch Injection in die Venen unter Dyspnoe und Convulsionen getödtet. Schwefligsaures Natron bewirkt bei Fröschen in Dosen von 0,2 grm. allgemeine Lähmung und Herzstillstand. Bei Warmblütern ist es unwirksam.

Albertoni (20) fand an Hunden und Kaninchen, dass dargereichter *Alkohol* sich in der Exspirationsluft und im Harn nachweisen lässt. Aldehyd findet sich nicht, während dargereichtes Aldehyd in die Exspirationsluft und in den Harn übergeht. Das *Aldehyd* bewirkt nach *Albertoni & Pisenti* (29) Gewebsveränderungen.

Dubois (25) theilt mit, dass Inhalationen von *Aethylenchlorür* (Liquor Hollandicus) Wasserentziehung in gewissen Schichten der Hornhaut bewirkt; nach der Ausscheidung des Giftes folge im Gegentheil eine Wasservermehrung dieser Schichten, welche zur Trübung führt. Um diese Trübung zu beseitigen, braucht man nur ein neues Quantum inhaliren zu lassen. Hieran knüpft Vf. Betrachtungen über die Folgen der Entziehung des Giftes bei Alkoholikern, Morphinisten etc., welche im Original einzusehen sind.

Spallitta (33) findet an Froschherzen, welche mit einem Gemisch von $^2/_3$ 0,75 proc. Kochsalzlösung und $^1/_3$ Serum gespeist wurden, dass die *pulsverlangsamende Wirkung der Galle* beim Zurückbringen in die

reine Nährlösung wieder verschwindet, und dass sie durch Atropin nahezu aufgehoben wird. Er schliesst hieraus, dass die Galle intracardiale Hemmungsapparate reizt. Lösung der Blutkörperchen kann natürlich, wenigstens bei dieser Versuchsweise, für die Wirkung keine Rolle spielen.

Rywosch (34) untersuchte die Wirkung der *Gallensäuren.* Rothe Blutkörperchen werden erst in Concentration von 1 : 700 (chenocholsaures Natron) bis 1 : 50 (glycocholsaures Natron) gelöst, während z. B. Cyclamin bei 1 : 100000, Sapotoxin bei 1 : 10000 lösend wirkt. Der Modus der Lösung ist der von Hermann angegebene. Auch Flimmer- und Leberzellen werden gelöst. Die Reduction des Oxyhämoglobins wird beschleunigt, die Gerinnung bei 1 : 500 beschleunigt, bei 1 : 250 aufgehoben. Muskeln und Herz werden unerregbar und zeigen dann Gerinnung; am giftigsten wirkt auf Muskeln chenocholsaures Natron. Das Centralnervensystem wird primär gelähmt, die Nerven verlieren bei directer Application ihr Leitungsvermögen. Die Wirksamkeit der Cholalsäure wird durch die Paarung mit Taurin verstärkt, durch diejenige mit Glycin vermindert. Die Reihefolge der Giftigkeit (für die Natronsalze) ist: Chenocholsäure (am giftigsten), Taurocholsäure, Choloidinsäure, Cholalsäure, Hyocholsäure, Glycocholsäure.

Die Betrachtungen *Giacosa*'s (35) über den Grund der Ungiftigkeit gewisser *Cyanverbindungen* und der Giftigkeit anderer stimmen, soweit man aus dem Referat ersehen kann, vollständig mit denjenigen des Ref. (exper. Toxicologie. Berlin 1874. S. 298 f.) über die wahrscheinliche Constitution der Blausäure überein.

Lovett (36) sucht zu beweisen, dass das *Strychnin* hauptsächlich vom Rückenmark angezogen wird, etwa wie gewisse Substanzen von der Leber. Zunächst bestimmte er an Fröschen die minimale krampfmachende Dosis pro Gewichtseinheit, unter Berücksichtigung der Zeit; wenn ein Frosch von 18 grm. auf 0,0648 mgrm. Strychnin in 11 Minuten spontanen (?) Tetanus hat, so bezeichnet Vf. dies so, er habe „pro grm. seines Gewichtes in 0,87 Min. Tetanus bekommen." Natürlich zeigt sich diese Zeit um so kürzer, je höher die Dosis; was Vf. durch eine Curve darstellt. Nun giebt Vf. einem Frosche eine grosse Dosis Strychnin, trennt nach Eintritt der Krämpfe die Organe: Rückenmark, Leber, Muskeln, Blut, Ovarien etc., und macht aus gleichen Gewichten je ein Extract, das einem Frosche injicirt wird. Aus Gewicht desselben und Zeit bis zum Krampfeintritt berechnet er mittels seiner Curve den Strychningehalt des Organs, und findet so, dass das Rückenmark relativ am meisten Strychnin enthält. Nur das Blut macht bei grossen Dosen in Folge der Resorption eine Ausnahme.

Alms (39) findet die Vermuthung Filehne's, dass die scheinbar antagonistischen Substanzen der *Calabar-* und der *Atropingruppe* wesentlich gleiche Elementarwirkungen haben, durch Versuche an Fröschen be-

stätigt. Physostigmin und Pilocarpin, auf die Haut applicirt, steigern zuerst die Empfindlichkeit und lähmen sie dann. Andrerseits geht auch bei Cocaïn und Atropin der localen Anästhesie eine Hyperästhesie vorauf. Ferner machen sowohl Physostigmin als auch Atropin, ganz wie Cocaïn, in Muskeln, welchen sie durch die Gefässe zugeführt werden, zuerst Erregung der motorischen Nervenendigungen (fibrilläre Zuckungen) und dann Lähmung derselben.

Nach *Fr. Hofmeister* (40) vermindert die im Lärchenschwamm enthaltene *Agaricussäure* $C_{16}H_{30}O_5$ (der Aepfelsäure homolog) zwar wie Atropin die Hautsecretionen (über 20 mal schwächer), hat aber im Uebrigen keine atropinartigen Wirkungen. Die anderen untersuchten Pflanzensäuren zeigten keine Wirkung auf die Secretionen.

Baldi (42) findet, dass *Cocaïn* (10 Proc.), auf den Ischiadicus von Fröschen aufgetragen, lebhafte Schmerzäusserungen hervorruft; erst hierauf wird der Nerv für sensible Erregungen leitungsunfähig. Die sensiblen Centra des Rückenmarks werden dagegen nach Vf. durch Cocaïn, welches er auf das blosgelegte Rückenmark des Hundes aufträgt, nicht afficirt, obwohl das Gift, wie er zu beweisen sucht, zu der grauen Substanz gelange. Die weiteren Betrachtungen des Vfs. sind im Original nachzulesen.

Nach *Langlois & Richet* (43) bewirkt das *Cocaïn* bei Hunden eine bedeutende Temperatursteigerung schon in Dosen, welche keine Krämpfe machen. Ferner ist die krampfmachende Dosis um so kleiner, je höher vorher die Temperatur des Thieres ist (pro Kilo 0,040 grm. bei 38,35°, dagegen 0,005—0,010 grm. bei 43°). Die Giftwirkung verstärkt sich also selbst, zumal auch die Krämpfe ihrerseits die Temperatur erhöhen. In der That kann man durch künstliche Abkühlung meist die Thiere retten.

Nach *G. Hoppe-Seyler* (46) hat das von Ostermayer dargestellte *Chinotoxin* (Constitution s. i. Orig.) curareartige Wirkung, möglicherweise (nach bekannten Analogien) in Folge der in dem Körper enthaltenen Methylgruppen.

Brunton & Cash (48) studirten die *starrmachende* Wirkung des *Caffeïns* und *Theïns*. Die Froschmuskeln wurden in mit der Lösung von Caffeïn in 0,6 proc. Kochsalzlösung mit etwas salicylsaurem Natron gefüllte, unten capillar ausgezogene Röhren gehängt, durch die Oeffnung ging fast wasserdicht ein Draht zum Registrirhebel, der auf einem sehr langsam (1 mal in 24 Stunden) sich umdrehenden Cylinder schrieb. Zur Controlle wurde ein Parallelmuskel in einer caffeïnfreien, sonst gleichen Lösung beobachtet. Curare hat nur wenig Einfluss auf den Verlauf. Grössere Dosis des Caffeïns beschleunigt und verstärkt die Erstarrung. Einzelne Muskeln, selbst desselben Frosches, verhalten sich verschieden. Der Triceps und Sartorius erstarren rascher als der Gastrocnemius. Manche Zusätze wirken beschleunigend auf die Erstarrung, z. B. Milchsäure,

Kalksalze. Bei kleinen, keine ordentliche Starre machenden Dosen, besonders von Theïn, treten sehr langsame rhythmische Längenoscillationen auf, deren Character aus den dem Original beigegebenen Curven zu ersehen ist; ihre Ursache ist dunkel; sie erinnern etwas an die von Brown-Séquard beschriebenen Auf- und Abschwankungen der Todtenstarre.

Nach *Salomon* (49) hat das *Paraxanthin* ähnliche Wirkungen wie nach Filehne das Theobromin (vgl. Ber. 1886. S. 104), welchem es isomer ist. Jedoch ist namentlich die Muskelwirkung weniger ausgeprägt. Das Nähere s. i. Orig.

Nach *Steinach* (53) enthalten die *Strophantus*-Auszüge eine Substanz, welche auf locale Application vollständige 2—12stündige Anästhesie der Hornhaut und Conjunctiva hervorbringt, an Thieren und Menschen. Trübung der Hornhaut tritt, wenn überhaupt, erst sehr spät, ja zuweilen erst nach der Wiederkehr der Empfindung, auf. Sie hängt anscheinend mit einer Gefässerweiterung in der Conjunctiva zusammen, während die Trübung durch Cocaïn auf Gefässverengerung beruht. Beide Mittel compensiren sich daher einigermassen in Bezug auf die Trübung. Das Strophantin ist nicht das anästhesirende Agens.

Nach *Venturini & Gasparrini* (55) bewirkt das *Helleboreïn*, bei Kaninchen auf die Hornhaut gebracht, in 10 Minuten völlige Anästhesie, welche nach $^1/_2$ Stunde zu schwinden beginnt. Die Substanz schliesst sich hiernach dem Cocaïn und dem *Erythrophlaeïn* (Lewin) an. Die Vff. wollen auch andere Glucoside auf ähnliche Wirkungen untersuchen.

Nach *H. Schulz* (65) wirken *Hefegifte* (Sublimat, Brom, Jod, arsenige Säure, Chromsäure, Salicylsäure, Ameisensäure) bei genügender Verdünnung im Gegentheil fördernd auf die Hefegährung.

Mosso (67, 68) findet das *Blutserum von Muraeniden* (Anguilla, Muraena, Conger), welches zuerst salzig und dann brennend schmeckt und Speichelfluss bewirkt, bei Injection in die Venen oder die Bauchhöhle für Warmblüter giftig. Das Gift, welches er Ichthyotoxicum nennt, verliert durch Kochen seine Wirksamkeit und ist vom Magen aus ungiftig. Es scheint dem Schlangengift ähnlich zu wirken; die Details sind im Orig. nachzulesen.

Nach *Aducco* (71, 72) enthält der normale *menschliche Harn* nach Anstrengungen ein giftiges Alkaloid, welches weder Neurin noch Cholin ist, und welches bei Kaltblütern deprimirend und bei Warmblütern erregend wirkt, und bei beiden gesteigerte Erschöpfbarkeit hervorbringt.

IV. Sinnesorgane.

Referenten: Prof. Dr. **L. Hermann** und Dr. **W. Schön.**

1.

Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Tastsinn. Muskelgefühl.

1) *Bocci, B.*, Die Localisation des Hautgefühls in ihrem Verhältniss zu den sensitiven Wurzeln des Rückenmarks. Molesch. Unters. z. Naturlehre. XIV. 19—22.
2) *James, W.*, Reaction-time in the hypnotic trance, and the consciousness of lost limbs. Proceed. Amer. Soc. of psych. research. I. 246—258.
3) *Axenfeld, D.*, Contributo alla fisiologia degli organi di senso. Bullet. della R. Accad. med. d. Roma. 1887—88. 11 Stn. Sep.-Abdr.
4) *Hitzig, E.*, Ein Kinesiästhesiometer nebst einigen Bemerkungen über den Muskelsinn. Neurolog. Centralbl. 1888. 16 Stn. Sep.-Abdr.
5) *Loeb, J.*, Die Orientirung der Thiere gegen das Licht. (Thierischer Heliotropismus.) Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Ges. 1888. 5 Stn. Sep.-Abdr.
6) *Derselbe*, Die Orientirung der Thiere gegen die Schwerkraft der Erde. (Thierischer Geotropismus.) Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Ges. 1888. 5 Stn. Sep.-Abdr.

Temperatursinn.

7) *Urbantschitsch, V.*, Bemerkungen zu dem Referate des Herrn Goldscheider über meine Abhandlung „über den Einfluss von Trigeminusreizen auf den Tast- und Temperatursinn der Gesichtshaut“. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXVI. 223—226.
8) *Goldscheider*, Erwiderung auf vorstehende Bemerkungen. Ebendas. 227—228.
9) *v. Vintschgau, M.*, und *E. Steinach*, Zeitmessende Versuche über den Temperatur- und Drucksinn. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. 152—195.

Geschmack.

10) *Salomonsohn, H.*, Ueber den Weg der „Geschmacksfasern“ zum Gehirn. Inaug.-Dissert. 8. 30 Stn. Berlin 1888.
11) *Corin, J.*, Action des acides sur le goût. Arch. d. biologie. VIII. 121—138. (Schon referirt Ber. 1887. S. 100.)

Geruch.

12) *Haycraft, J. B.*, The objective cause of sensation. III. The sense of smell. Proceed. Roy. Soc. of Edinburgh. XIV. 207—219. Sep.-Abdr.

13) *Aronsohn, E.,* Die electrische Geruchsempfindung. Neue Beweise. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 20. (Vgl. Ber. 1884. S. 226, 1886. S. 106.)
14) *Graber, V.,* Ueber die Empfindlichkeit einiger Meerthiere gegen Riechstoffe. Biolog. Centralbl. VIII. 743—754.

Tastsinn. Muskelgefühl.

Bocci (1) findet mittels Hautreizung in Verbindung mit Nervendurchschneidungen, dass der 7. Lumbarnerv beim Frosche die Haut über dem Triceps, der 8. diejenige über Peroneus und Tibialis, der 9. die Wade mit sensiblen Fasern versorgt.

James (2) macht interessante Mittheilungen über das *Fühlen amputirter Gliedmassen* auf Grund von 180 Fällen; sie betreffen sowohl die einfachen Empfindungen, wie auch das Gefühl dass die Gliedmassen noch bewegt werden können. Sehr oft fehlen diese Empfindungen ganz, möglicherweise durch Degeneration der zugehörigen Centra, stets betreffen sie nur Hand oder Fuss, auch wenn die ganze Extremität verloren ist. Die Details der Mittheilungen und der angeschlossenen Betrachtungen eignen sich nicht zu einem Auszuge; es wird daher auf das Original verwiesen.

Axenfeld (3) beschreibt folgende Täuschung durch den *Muskelsinn:* Wenn man die Zungenspitze etwas nach rechts oder links rotirt, so erscheint eine verticale Zahnfuge beim Entlangfahren an derselben sehr stark nach rechts, resp. links geneigt. Diese und ähnliche Täuschungen hält Vf. für analog dem Versuch des Aristoteles. Die übrigen Mittheilungen sind grösstentheils optischen Inhalts.

Hitzig's (4) *Kinesiästhesiometer* besteht aus 17 gleich grossen, aber durch verschiedene Bleifüllung ungleich schweren hölzernen Kugeln; ihr Gewicht ist 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 grm. Für die untere Extremität werden die Kugeln in eine Tasche an der Ferse eines Strumpfes gebracht. Die Vorrichtung ist für Untersuchung an Kranken bestimmt. Vf. schliesst an die Beschreibung einige pathologische Beobachtungen, sowie Bemerkungen über den Begriff des sogen. Muskelsinns.

Loeb (5) schliesst aus gewissen Erscheinungen, welche nicht mit hinreichender Deutlichkeit mitgetheilt sind, dass bei Thieren, wie nach Sachs bei Pflanzen, positiver und negativer *Heliotropismus* vorkommt.

Derselbe (6) nennt *Geotropismus* die von ihm näher beobachtete Erscheinung, dass Fliegen, denen man die Flügel beschnitten hat, stets aufwärts zu kriechen suchen, dass ferner Schaben in einem Kasten vorzugsweise die verticalen Wände aufsuchen. Als das Organ, durch welches die Schwerkraft einwirkt, bezeichnet Vf. die Bogengänge des Labyrinths

und bei Fliegen die Schwingkolben, in deren Wurzeln nach Leydig das Gehörorgan liegt.

Temperatursinn.

Aus der ausführlichen Mittheilung von *v. Vintschgau & Steinach* (9) über *Reactionszeit des Temperatur- und Drucksinns* genügt es hier die hauptsächlichsten Resultate anzugeben. Die Reactionszeit des Temperatursinns ist an Stellen mit hoher Temperaturempfindlichkeit (Wange) viel kürzer als an solchen mit niedriger (Metacarpalgelenke). Am Gesichte wird rascher reagirt als an der Hand, rechts am ersteren rascher als links. Die Temperaturreaction erfolgt langsamer als die Druckreaction, auf Kälte rascher als auf Wärme. Wiederholte kurze Kälteapplicationen stumpfen den Kältesinn ab und verlängern die Reactionszeit. Erhöhung der Eigentemperatur der Wangen beeinflusst weder die Empfindlichkeit noch die Reactionszeit für Wärme.

Geschmack.

Salomonsohn (10) schliesst aus einem Falle von vorübergehender halbseitiger Geschmackslähmung durch eine syphilitische Geschwulst am Foramen opticum (durch Erscheinungen am Auge etc. klinisch constatirt), dass die *Geschmacksfasern* aus dem zweiten Aste des Trigeminus stammen und durch das Gangl. sphenopalatinum, den Petrosus superficialis major und den Facialis zur Chorda und zum Lingualis gelangen. (Wenn die klinische Diagnose des Tumor auch sicher wäre, könnte doch noch eine andere gleichzeitige und durch die antisyphilitische Behandlung geschwundene Affection zugegen gewesen sein; Ref.)

Geruch.

Haycraft (12) stellt eine Anzahl Erfahrungen über Analogien des *Geruches* der Glieder homologer Reihen, sowie der Mendelejeff'schen Elementgruppen zusammen, und über die allmählichen Veränderungen des Characters des Geruchs in den folgenden Reihengliedern. In ähnlicher Weise verhalten sich, wie Vf. zum Theil schon in einer früheren Arbeit gezeigt hat, die Geschmäcke und die Farben. Indem auf das Original verwiesen wird, sei noch erwähnt, dass Vf. der Ansicht zuneigt, dass alle Eindrücke auf die Sinnesorgane auf Schwingungen beruhen, und die angeführten Erfahrungen seiner Meinung nach dieser Ansicht günstig sind.

2.

Gehörsinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Berthold, E.,* Was vermag das menschliche Ohr ohne Steigbügel zu hören? Ztschr. f. Ohrenheilkunde. XIX. 1—7.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

2) *Aubert, H.,* Physiologische Studien über die Orientirung, unter Zugrundelegung von Yves Delage, études etc. 8. 122 Stn. Tübingen, Laupp. 1888. (Uebersetzung der im Ber. 1887. S. 102 referirten Arbeit, vermehrt durch Abbildungen nach Delage's Zeichnungen.)
3) *Brückner, C.,* Zur Function des Labyrinths. Arch. f. pathol. Anat. CXIV. 291—301.
4) *Breuer, J.,* Neue Versuche an den Ohrbogengängen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 135—152.
5) *Ewald, J. R.,* Zur Physiologie der Bogengänge. Fortsetzung. Ueber Bewegungen der Perilymphe. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLIV. 319—326.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

6) *Love, J. K.,* The limits of hearing. Journ. of anat. and physiol. XXIII. 336—339.
7) *Grimsehl, E.,* Tonstärkemessung. Ann. d. Physik. N. F. XXXIV. 1028—1038. Taf. 8.
8) *Derselbe,* Tonstärkemessung. M. 4 Taf. 4. Hamburg, Herold. 1888.
9) *Wien, M.,* Ueber die Messung der Tonstärke. Inaug.-Dissert. 8. 70 Stn. Berlin 1888.
10) *Jacobson, L.,* Ueber Hörprüfung und über ein neues Verfahren zur exacten Bestimmung der Hörschwelle mit Hülfe electrischer Ströme. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 189—212. Taf. 3.
11) *Gradenigo, G.,* Die electrische Reaction des Nervus acusticus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. No. 39—41.
12) *Derselbe,* Sul rapporto tra la percezione lateralizzata del diapason-vertex, le condizioni funzionali e la ipereccitabilità elettrica dell' acustico. Riv. Veneta di scienze med. 1888. 38 Stn. Sep.-Abdr.
13) *Derselbe,* Ueber das Verhältniss zwischen der einseitigen Wahrnehmung des Diapason-Vertex, den functionellen Zuständen und der electrischen Erregbarkeit des Acusticus. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXVII. 1—33.
14) *Urbantschitsch, V.,* Ueber den Einfluss einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 154—183.
15) *Eichbaum,* Ueber subjective Gehörswahrnehmungen und deren Behandlung. gr. 8. Neuwied, Heuser's Verl. 1888.
16) *Boucheron,* La surdité paradoxale et son opération. Comptes rendus. CVII. 120—123. (Therapeutisch.)

Aeusseres und mittleres Ohr.

Berthold (1) entfernte in einem Fall von Synechien des Trommelfells mit der medialen Paukenhöhlenwand bei Lösung der Synechien den

mit dem Trommelfell verwachsenen *Steigbügel*. Hierauf stellten sich Schwindelerscheinungen und andere an Bogengangoperationen erinnernde Störungen ein, die aber bald verschwanden. Nach längerer Zeit konnte das betreffende Ohr mit Zuhülfenahme künstlichen Trommelfellverschlusses sogar Flüstersprache gut hören.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

Nach *Breuer* (4) kann man bei der Taube die *Ampullen* der *Bogengänge* ohne jede Nebenverletzung bloslegen und thermische, galvanische und mechanische Reize auf dieselben wirken lassen. Erstere bestehen in Application eines Tropfens Eiswasser oder in Berührung mit in kaltem Quecksilber gekühlten Instrumenten, ferner in Berührung oder Umschlingung mit galvanisch erhitzten Drähten. Jede dieser Reizungen bewirkt an den durch Aetherdampf noch halb betäubten Thieren Bewegungen in der Ebene des betreffenden Canals, und zwar sollen die utriculäre und die Canalhälfte der Ampulle entgegengesetzte Bewegungsrichtung hervorrufen. Isolirte electrische Reizung macht Vf. mit constanten Strömen, deren beide nadelförmige Electroden an Ampulle und Canal angelegt werden. Liegt die Cathode der Ampulle an, so erfolgt Bewegung in der Canalebene, liegt die Anode an, so erfolgt dies nur bei der Oeffnung sicher. Die schwächsten Ströme geben, wie überhaupt gröbere Versuche, bei denen eine Electrode am Körper, die andere an das Hinterhaupt angelegt wird, nur die sogenannte „diffuse Reaction", d. h. Bewegung des Kopfes nach der Anode hin wie bei querer Durchströmung. Der Einwand einer Wirkung auf das Kleinhirn erledigt sich dadurch, dass wenn eine Electrode direct in letzteres eingestochen wird, viel stärkere Ströme zu einer Wirkung erforderlich sind. Behufs mechanischer Reizung wird der Canal eröffnet und eine Nadel eingeführt, oder durch einen feinen Luftstrom die Lymphe fortgedrängt. Es erfolgen Bewegungen in der Ebene des Canals, und zwar in der Richtung der Endolymphströmung. (Dass diese unzweifelhaft von den Bogengängen herrührenden Reactionen nicht auf acustischen Ursachen, sondern, wie Vf. als selbstverständlich annimmt, von einem statischen Sinnesorgane herrühren, erscheint nicht bewiesen, Ref.)

J. R. Ewald (5) theilt weiter Folgendes zur *Physiologie der Bogengänge* mit (vgl. Ber. 1887. S. 103). Die an einem geöffneten Bogengang sichtbaren Bewegungen der Perilymphe sind in der Regel von respiratorischem Rhythmus; genauere Untersuchung zeigt aber, dass sie lediglich von den Unterkieferbewegungen herrühren, welche auf das Trommelfell und durch die Columella auf das Labyrinthwasser wirken. Die stärksten Bewegungen erhält man durch directes Angreifen an der Columella. Vf. macht es wahrscheinlich, dass diese Bewegungen resp., bei geschlossenen Bogengängen, Druckänderungen keine sinnlichen Wirkungen haben.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

Love's (6) Versuche über die *Hörgrenzen* ergaben Folgendes. Zur Bestimmung der oberen Hörgrenze wurden kleine offene Pfeifen von 20000—25000 Schwingungen benutzt; doch ist kein Resultat angegeben. Die Unterschiedsempfindlichkeit wurde mit gedeckten Pfeifen, deren Ton durch feine Schrauben verändert wurde, an zahlreichen Personen untersucht, und ergab sich zu $^1/_6 - ^1/_{40}$ eines halben Tonintervalls, meist etwa $^1/_{24}$, bei geübten Musikern zu $^1/_{64} - ^1/_{80}$. Das Weber'sche Gesetz bewährte sich, ausser im niedrigsten und höchsten Scalenbereich.

Grimsehl's (7) objectives *Phonometer* beruht auf dem von Lord Rayleigh demonstrirten Princip, dass ein in einer tönenden Luft- oder Flüssigkeitssäule drehbar aufgehängtes Blättchen das Bestreben hat sich senkrecht gegen die Axe der Säule zu stellen. Auf die ausschliesslich physicalische Arbeit kann hier nur hingewiesen werden.

Wien (9) lässt behufs absoluter Messung von *Tonintensitäten* den Ton auf einen Resonator wirken, welcher mit einer Aneroidmembran verschlossen ist; letztere wirkt auf ein leichtes Spiegelchen, dessen Oscillationen mit dem Fernrohr durch den Reflex eines beleuchteten Spaltes auf einer Scala gemessen werden. Ueber die Prüfung der Zuverlässigkeit der Methode s. d. Orig. — Vf. prüfte nun mit seinen Vorrichtungen die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes für Tonintensitäten, indem er rasch hintereinander denselben, durch Wechselströme einer electrischen Stimmgabel in einem Telephon erzeugten Ton in zwei verschiedenen Intensitäten angab, durch Einschaltung verschiedener Widerstände, und die Unterschiedsschwelle ermittelte. Die absoluten Intensitäten wurden nach obiger Methode gemessen. Das Weber'sche Gesetz zeigte sich überall annähernd, aber nirgends genau gültig, ist also vermuthlich nur psychologischen Ursprungs. Eine dem wirklichen Verhalten näher kommende Formel wird vom Vf. aufgestellt.

Endlich bestimmte Vf. die *Reizschwelle* des Gehörorgans, indem er bei bestimmtem Abstande zwischen Ohr und Telephon den Ton des letzteren durch einen Alkoholwiderstand bis zur Schwelle abschwächte; gleichzeitig befand sich dicht am Telephon ein absoluter Resonator (s. oben), und die Wirkung des Telephons auf diesen Resonator und auf einen an Stelle des Ohres befindlichen war vorher verglichen worden. So ergab sich als Reizschwelle eine Druckschwankung von 0,59 $\mu\mu$ Hg, entsprechend einer Geschwindigkeit der Theilchen bei Durchgang durch die Gleichgewichtslage = 0,19 μ. Bezeichnet man als Intensität des Tones die Arbeit, welche in der Zeiteinheit durch die Einheit der Fläche geht, so ist diejenige der Schwelle = 0,068 $\mu\mu$ mgr. Da das Trommelfell etwa 33 □ mm. gross ist, so trifft dasselbe in der Zeiteinheit eine Energie von 2,2 $\mu\mu$-mgr. = $5{,}1.10^{-15}$ kleine Calorie. Hiernach würde

man einen Grashalm wachsen hören können, wenn die Energie seines Wachsthums als Schall aufträte. Die Reizschwelle des Auges ist nach einem Ueberschlag des Vfs. von gleicher Ordnung wie die des Ohres.

L. Jacobson's (10) *Hörschwellenprüfung* erfolgt in schon von Andern geübter Weise mittels des Telephons; geschieht die Abstufung der Ströme durch Nebenschliessung, so ergiebt sich die Hörschärfe umgekehrt proportional dem Quadrate des Widerstands derselben. Das Anklingen des primären (modificirten) Telephons erfolgt durch Anschlagen einer Stimmgabel, deren Zinken vor den Telephonspulen schwingen; der Anschlag erfolgt durch eine Vorrichtung stets in gleicher Weise.

Aus der Untersuchung von *Gradenigo* (11, 12), welche wesentlich practisches Interesse hat, kann hier nur angeführt werden, dass nach Vf. an normalen Individuen *electrische Reaction des Acusticus* auch bei den höchsten zulässigen Stromstärken nur ausnahmsweise eintritt, dagegen häufig bei Ohrenkrankheiten, nämlich solchen, welche mit abnormer Erregbarkeit des Acusticus verbunden sind. Die angeblichen Abweichungen der Reaction vom polaren Erregungsgesetz existiren in Wirklichkeit nicht. Vf. sucht nachzuweisen, dass die Wirkungen von electrischer Reizung des Nerven selbst, und nicht der Endorgane, welche zerstört sein können, herrühren.

Urbantschitsch (14) hat im Anschluss an die von Nussbaumer und von Bleuler & Lehmann gemachten Angaben über gewisse Beziehungen der verschiedenen Sinne Beobachtungen gemacht über den Einfluss von Sinneseindrücken auf die Wahrnehmungen eines anderen Sinnes. Hier können nur die Grundzüge angeführt werden. 1. Durch *Gehörsempfindungen* (Stimmgabeltöne) wird der Farbensinn und der Lichtsinn meist gesteigert, seltener vermindert (auch von einem Ohr auf das Auge der andern Seite), die Sehschärfe gesteigert; auch der Geruchs-, Geschmacks- und Tastsinn werden verschärft, der Temperatursinn in nicht ganz constanter Weise beeinflusst. 2. *Lichtempfindungen* wirken auf das Hören mannigfach ein. Uhrticken wird z. B. durch Licht verstärkt, durch Dunkel geschwächt; zuweilen freilich das Umgekehrte. Gewisse Farben verstärken mehr als andere; zuweilen wirken einzelne schwächend. Tonhöhen werden durch einzelne Farben verändert, ebenso die Localisation der Gehörempfindungen (s. d. Orig.) und die subjectiven Wahrnehmungen. Auch die Geschmacks- und Hautempfindungen, sowie der Schmerz werden durch den Gesichtssinn beeinflusst. Endlich wirken auch die Geschmacks-, Tast- und Temperaturempfindungen ihrerseits beeinflussend auf die Wahrnehmungen anderer Sinne. — Mehr an die eingangs erwähnten Beobachtungen erinnert das nach Vf. allgemeine Vorkommen von Photismen (Flecken auf weissem oder grauem Papier) durch Stimmgabeltöne und andere Sinneseindrücke.

3.
Gesichtssinn.

Referent: Dr. W. Schön.

I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung.

1. Allgemeines.

1) *Bellarminow,* Vervollkommneter Apparat für die graphische Untersuchung des intraocularen Druckes und der Pupillenbewegung. (Usowerschenstwowannij apparat dlja graphitscheskawo izsledowanja wnutriglasnawo dawlenja i dwischenja sratschka.) Westnik ophth. V. 2. p. 142. (S. Ber. 1886. S. 126.)
2) *Cohen, O.,* Ueber die Gestalt der Orbita bei Kurzsichtigkeit. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 41.
3) *Dubois,* Nouvelles recherches sur l'action du chlorure d'éthylène sur la cornée. Compt. rend. CVII. p. 695.
4) *Eissen, W.,* Hornhautkrümmung bei erhöhtem intraocularem Druck. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXXIII, 2. S. 1.
5) *Fick, A.,* Ueber Messung des Druckes im Auge. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. S. 86.
6) *Fick, R.,* Ophthalmotonometer. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 289.
7) *Fick, A. E.,* Ueber die Accommodation der Anisometropen. Ebend. S. 451.
8) *Derselbe,* Demonstration eines neuen Ophthalmotonometers. Sitzungsber. d. physikal. med. Gesellsch. Nr. 7. S. 109.
9) *Grünhagen* und *Kuhn,* Zur Chemie des Humor aqueus. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XVIII. S. 377.
10) *Morf, J.,* Experimentelle Beiträge zur Lehre von den Abflusswegen der vorderen Augenkammer. Inaug.-Dissert. Zürich.
11) *Priestley Smith,* On the escape of fluid from the aqueous and vitreous chambers under different pressures. Ophth. Review. p. 193.
12) *Derselbe,* Glaucoma-Pathology. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 224.
13) *Rabl,* Einstäubung von Kalomel ins Auge bei innerlichem Jodgebrauch. Therapeut. Monatshefte. Nr. 6.
14) *Rampoldi,* Le iniezioni di calomelano alla tempia e la penetrazione del mercurio nell' umor acqueo dell' occhio. Annal. di Ottalm. p. 202.
15) *Schneller,* Ueber die Entstehung und Behandlung der Kurzsichtigkeit. (Sitzung d. naturforsch. Gesellsch. zu Danzig am 15. Febr.) Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April. S. 109.
16) *Derselbe,* Ueber Veränderungen der Formen des Auges bei Convergenz der Sehaxen und gesenkter Blickebene. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 328.
17) *Schön,* Accommodative Excavation und Glaucoma simplex. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 251.
18) *Senator,* Ueber Transsudation und über den Einfluss des Blutdrucks auf die Beschaffenheit der Transsudate. Virchow's Arch. III. S. 219.
19) *Straub, M.,* Ueber die Choroidea als elastisches Organ im normalen und kranken Auge. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 263.
20) *Derselbe,* Bydrage tot de pathologische anatomie van het glaucom. Weekbl. van het. Nederl. Tijdsch. voor Geneesk. I. S. 195.

21) *Derselbe,* Beitrag zur pathologischen Anatomie des Glaukoms. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV, 3. S. 195.
22) *Wahlfors, K. R.,* Ueber Druck und Druckmessungen im menschlichen Auge. Bericht des VII. internationalen Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 268.
23) *Weiss, L.,* Zur Beziehung der Form des Orbitaeinganges zur Myopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 349.
24) *Derselbe,* Beiträge zur Anatomie der Orbita. I. Ueber Länge und Krümmung des Sehnerven und deren Beziehung zu den Veränderungen an der Papille. (Macroscopischer Befund.) Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. 175 S.
25) *Derselbe,* Zur Anatomie der Eintrittsstelle des Sehnerven. Bericht des VII. internationalen Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 339.

Dubois (3) machte an Hunden Versuche mit Aethylenchlorür $C^2H^4Cl^2$, dem Oel der Holländer, in einer Mischung mit Luft von 1 : 10. Während der Dauer der Narkose zeigt sich in Folge Wasserentziehung Schrumpfung und Trübung der Hornhaut, Herabsetzung des Augendrucks und unregelmässiger Astigmatismus. Der Augenhintergrund erscheint wie durch zerstossenes Glas gesehen. Diese Zeichen verschwinden kurz nach dem Erwachen aus der Narkose. Etwa 10 Stunden später nimmt die Hornhaut eine bläuliche Farbe an und tritt in Form eines Keratoconus hervor. Das Thier kann sehen, hat keinen Schmerz, aber Lichtscheu. Der Druck ist erhöht.

Die pericornealen Gefässe sind erweitert und varicös. Die anatomische Untersuchung ergiebt Verdickung der Hornhaut und Ausdehnung der interfibrillären Räume durch Flüssigkeit. Die Druckerhöhung beruht auf der Verdickung der Hornhaut. Innerhalb einiger Monate gehen die Erscheinungen zurück, am längsten bleibt das Vortreten der Hornhaut bestehen. — Die Veränderungen entstehen nicht durch unmittelbare Einwirkung der Dämpfe, da sie auch in einem durch Collodiumverschluss geschützten Auge und nach subcutaner Einverleibung des Mittels auftreten, Einträufelung in den Conjunctivalsack aber wirkungslos bleibt.

Durchschneidung des Trigeminus oder Sympathicus auf der einen Seite bringt keine Verschiedenheit in der Entwicklung der Erscheinungen auf den beiden Augen hervor. Sie sind also unabhängig von trophischen und sensiblen Nerven. Eröffnung der vorderen Kammer in grösserer Ausdehnung verhütet jedoch das Auftreten derselben auf dem betreffenden Auge, während das Einspritzen einiger Tropfen in die vordere Kammer sie auf diesem Auge gerade wie die Einathmung oder die subcutane Injection hervorruft. Unmittelbar macht sich keine Reizung geltend, aber am folgenden Tage zeigt das Auge die beschriebenen Veränderungen. Auf welche Weise auch in den Körper gebracht, sammelt sich also das Mittel in der vorderen Kammer und dringt von hinten in die Hornhaut. Darum schützt auch die Keratomie bei Einathmung oder Injection, in Folge des sofortigen Abflusses, das betreffende Auge. —

Brachte Vf. je ein Drittel einer frischen Hornhaut in Humor aqueus, destillirtes Wasser und Aethylenchlorür, so blieb das erste unverändert, das zweite schwoll ein wenig an, das dritte schrumpfte bedeutend. Wurde das letzte jetzt in destillirtes Wasser gebracht, so schwoll dasselbe in kurzer Zeit zur dreifachen Dicke des von Anfang an im Wasser befindlichen Stückes an. Während der Einathmung wird der Hornhaut in bedeutendem Grade Wasser entzogen. Später, wieder dem normalen Humor aqueus ausgesetzt, nimmt sie Wasser im Uebermaass auf, welche Erscheinung man auch an anderen Geweben nach einer vorausgegangenen Wasserentziehung beobachtet. Die Hornhaut-Trübung und Schwellung beruht auf zu starker Wasseraufnahme.

Unter Leitung von *Grünhagen* (9) glaubte *Kuhn* (s. Ber. für 1887. S. 110) im Humor aqueus Traubenzucker nachgewiesen zu haben. Es stellt sich jetzt heraus, dass die beiden Reactionen: Rechtsdrehung und Kupferreduction des vermeintlichen Traubenzuckers jede einem besonderen Körper zukommen. Der Humor aqueus wurde mit Oxalsäure angesäuert, das Eiweiss mit Alkohol und Aether ausgefällt, das Filtrat unter der Luftpumpe eingedampft. Von dem bräunlichen syrupähnlichen Rückstande nahm Alkohol den rechtsdrehenden Körper vollständig auf. Nach Verdampfung des Alkohols in Kalkwasser aufgenommen, gährte dieser Körper nicht bei der Hefeprobe und bewirkte auch keine Ausscheidung von Kupferoxydul. Der wässrige Auszug des syrupähnlichen Rückstandes dagegen zeigte sich optisch unwirksam, reducirte dagegen Kupferoxydlösung ausgiebig. Sowohl der alkoholische Auszug, wie der frische Humor aqueus gab die Uffelmann'sche Eisenchloridreaction auf Milchsäure, auch lässt sich aus dem alkoholischen Extract das charakteristische Zinksalz der Paramilchsäure erhalten, doch bleibt nach Entfernung des Zinkparalactats noch rechtsdrehende Substanz in Lösung zurück, die keine Milchsäurereaction mehr giebt. Ausser Paramilchsäure ist noch ein zweiter unbekannter Körper dem Alkoholextracte des Kammerwasserrückstandes beigemischt, der nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Milchsäure vom Aether aufgenommen wird. Der im wässrigen Auszuge enthaltene reductionsfähige Körper wird gefällt durch Bleiessig und Ammoniak, nicht durch Jodquecksilber-Jodkalium, ist optisch unwirksam und gährt nicht, gehört also weder zu den Dextrinen, noch zu den Zuckerarten.

Rampoldi (14) konnte 3 bis 12 Tage nach einer Injection von Calomel (8centig. in 1 grm. Glycerin) an der Schläfe Sublimat im Humor aqueus nachweisen mittelst der Smithson'schen Probe, bei welcher sich das Quecksilber als Amalgam auf dem Goldpol einer Säule niederschlägt.

Eissen (4) erhöhte und maass (unter Leitung von Pflüger) den Druck in den Augen curarisirter Kaninchen mit dem Hoeltzke'schen Mano-

meter. Der Druck bewegte sich zwischen 25 und 100 mm. Hg. Dabei wurde die Hornhaut mit dem Ophthalmometer von Javal und Schiötz gemessen. Die Ergebnisse sind: Mit zunehmendem Druck (um 5—10 Hg) flacht sich erstens die Hornhaut ab (r um 0,028—0,046 mm. grösser), wird zweitens der Astigmatismus geringer und dreht sich allmählich der Meridian schwächster Krümmung aus der ursprünglich senkrechten Lage, indem er sich der horizontalen nähert, so dass der normale Astigmatismus durch Drucksteigerung allmählich in den umgekehrten übergeht.

Unter 10 beziehentlich 46 Kaninchenaugen reagirte die Hornhautkrümmung nicht 2 mal genau gleich bei Steigerung des Drucks, auch nicht bei demselben Thier. Das anatomische und physikalische Verhalten der Bulbuskapsel ist auch in der Norm auf sehr breiter Basis aufgebaut, und zwar sowohl mit Rücksicht auf verschiedene Augen als auf verschiedene Abschnitte ein und desselben Auges. Wenn Vf. die Meinung ausspricht, diese Verhältnisse müssten herbeigezogen werden zur Erklärung des von Referenten zuerst aufgefundenen Greisenastigmatismus, so ist dabei zu bemerken, dass Ref. nicht einen Greisenastigmatismus nachgewiesen hat, sondern eine schon mit dem 20. Lebensjahre beginnende allmähliche Zunahme des Procentsatzes des umgekehrten Astigmatismus im Vergleich zum normalen. Also noch ganz jugendliche Augen unterliegen dieser Veränderung. Von Druckerhöhung ist dabei keine Spur vorhanden.

Fick's (5—8) Ophthalmotonometer besteht aus einer kleinen Platte von 6 und 7 mm. Durchmesser, welche mittels einer Feder so stark gegen das Auge gedrückt wird, bis ihre äussere Fläche mit der nächst angrenzenden Zone der Bulbusoberfläche genau in einer Ebene liegt. Man liest, um wie viel die Feder dabei zusammengedrückt worden ist, an einem Kreisbogen ab. Die Kraft, welche dazu nöthig war, ist gleich dem Druck im Auge. Das Princip ist dasselbe, welches dem Maklakoff'schen Ophthalmotonometer zu Grunde liegt. Die Theorie ist ähnlich auch von Imbert entwickelt worden (s. Ber. für 1885. S. 148). Es wird jedoch der augenblicklich durch das Gegendrücken des Plättchens gesteigerte, nicht der ursprüngliche Druck gemessen. Vf. glaubt diese Fehlerquelle dadurch beseitigt zu haben, dass die Platte sehr klein ist und bei 4 mm. Radius nur eine Verkleinerung des Bulbusinhaltes um $^1/_{588}$ bewirkt. Die Scala wurde empirisch entworfen und das Instrument an mit einem Monometer verbundenen Thieraugen auf seine Zuverlässigkeit geprüft. Nach einiger Uebung wurde eine praktischen Bedürfnissen genügende Genauigkeit erreicht. — Den Zusammenhang zwischen der Wandspannung T, dem hydrostatischen Druck P und dem Kugelradius r erläutert die Formel $T = {}^1/_2 P. r$, welche unter Anderem zeigt, dass die Wandspannung bei sonst gleichen Verhältnissen mit dem Radius steigt. Der Druck im menschlichen Auge schwankt um 20 mm. Hg.

In zwei Fällen von Glaukom betrug er 40 und 50 mm. Bei Kaninchen sinkt der Druck bei Compression der Carotis. Reizung des Sympathicus, Eserin und Atropin haben keinen nennenswerthen Einfluss auf den Druck.

Morf (10) hat am Kaninchen Versuche über die Abflusswege der vorderen Kammer angestellt, und zwar erstens in Wasser angeriebenen Zinnober in dieselbe injicirt und zweitens Milzbrandculturen darin angelegt. Die Ergebnisse sind folgende: 1. Es besteht in der vorderen Kammer ein beständiger Flüssigkeitsstrom von der Pupille gegen das Ligamentum pectinatum.

2. Die vordere Kammer steht durch den Fontana'schen Raum mittelbar mit Lymphgefässen, die im Uebergangsgewebe zwischen Cornea und Sclera verlaufen und sich mit grösster Wahrscheinlichkeit einerseits in den Perichorioidalraum, andererseits in subconjunctivale Venen ergiessen.

3. Die Iris ist wahrscheinlich nicht ein secernirendes, sondern ein resorbirendes Gewebe.

4. Die Kittleisten zwischen den Endothelzellen der Descemet'schen Membran, sowie die Cornea sind für corpusculäre Elemente von der vorderen Kammer aus durchgängig, letztere jedoch nur, wenn die Membrana Descemetii verletzt ist.

5. In der Cornea besteht wahrscheinlich ebenfalls ein Flüssigkeitsstrom, der demjenigen in der vorderen Kammer parallel gerichtet ist, und in's subconjunctivale Bindegewebe führt.

Priestley (11) brachte in unmittelbar nach dem Tode herausgeschälte Thieraugen (hauptsächlich Schafsaugen) je eine Kanüle in die vordere Kammer und den Glaskörper. Dieselben standen durch Schläuche mit Gefässen in Verbindung, die unter sich durch einen dritten Schlauch verbunden waren. Letzterer hatte in der Mitte einen Hahn, vermittelst dessen die Verbindung unterbrochen werden konnte. Hebung des einen oder anderen oder beider Gefässe erzeugte beliebige Drucksteigerungen. In jeden der beiden ersten Schläuche waren Glasröhren vor einer Scala eingeschaltet, an welcher eine Luftblase anzeigte, wie viel Flüssigkeit in das Auge eintrat.

Die injicirte Flüssigkeit war blau gefärbt. Die austretende Flüssigkeit tropfte am Aequator ab. Der Austritt von Flüssigkeit ist bei Injection in die vordere Kammer etwa 3 mal so stark als bei Injection in den Glaskörper. Er findet hauptsächlich in der Ciliargegend statt. Am hinteren Augenabschnitt ist er sehr gering, durch den Opticus selbst gleich Null.

Injection in die vordere Kammer allein ergab . . .	756	cbmm.
" in beide Kammern mit gleichem Druck .	485	"
" in den Glaskörper allein	275	"
" in beide Kammern bei höherem Druck im Glaskörper	50	"

in der ersten halben Stunde. Der Austritt wird geringer, je nachdem durch Erhöhung des Glaskörperdrucks Linse und Iris vorwärts gedrängt und der Kammerwinkel verlegt wird. Nach längerer Injection in die vordere Kammer war sehr wenig gefärbte Flüssigkeit in den Glaskörper gedrungen, wie die Untersuchung gefrorener Augen zeigte. Dagegen tritt sie leicht aus dem Glaskörper in die vordere Kammer über. Injection in den Glaskörper treibt das Linsensystem vorwärts, Injection in die vordere Kammer rückwärts. Wurde das Gefäss, welches dem Glaskörper entsprach, 15 cm. höher gehängt als das der vorderen Kammer, so gelang es letztere fast ganz zu entleeren, die Iris lag der Hornhaut an und nun stockte der Ausfluss fast ganz.

Es findet ein leichter Austausch statt und jede Druckerhöhung in der einen Kammer wird schnell durch Osmose ausgeglichen.

Wenn der normale Strom, welcher von den Ciliargefässen in den Glaskörper eintritt, bedeutender ist als der geringe, welcher rund um die Centralgefässe austritt, so geht der Ueberschuss unzweifelhaft durch die vorderen Ciliargefässe.

Derselbe (12) giebt einen Ueberblick über die jetzigen Ansichten hinsichtlich des Glaukoms. Die auf Grund eigener anatomischer Untersuchungen ausgesprochenen Ergebnisse dürften anfechtbar sein, da die untersuchten Glaukomaugen sämmtlich hochgradig secundär verändert waren.

Bei Gelegenheit einer Untersuchung über den Einfluss des Blutdrucks auf die Beschaffenheit der Transsudate hat *Senator* (18) auch Versuche über den Druck in der vorderen Kammer angestellt. Er hebt die Schwierigkeiten dieser Untersuchung hervor. 1. Die meisten Mittel, welche den Aortendruck steigern, thun dies durch Zusammenziehung der kleinen Arterien, erzeugen also keine Hyperämie, sondern Ischämie. Durchschneidung des Sympathicus erzeugt ebenfalls mehr als blosse arterielle Hyperämie. Einigermaassen brauchbar sind nur die Zusammendrückung der Aorta abdominalis und die Durchschneidung des Rückenmarks an einer möglichst hohen Stelle mit Reizung des unteren Abschnittes. 2. Das öftere Einführen der Canüle bleibt sicher nicht ohne Einfluss auf die Menge und Beschaffenheit des Kammerwassers. 3. Der Druck in der vorderen Kammer ist so niedrig, dass sehr wenig Kammerwasser abfliesst. Dazu tritt Gerinnung des Kammerwassers. 4. Steigert die nothwendige Curarisirung die Menge und Beschaffenheit des Transsudats. Eiweissgehalt und Gerinnbarkeit nimmt zu. 5. Aendern Druckschwankungen im Gefässsystem den Contractionszustand der Pupille, welcher seinerseits wieder auf die Spannungsverhältnisse in der vorderen Kammer, und damit auf die Transsudation in verschiedener und unberechenbarer Weise einwirkt. Das einzige sichere Ergebniss ist, dass arterielle Drucksteigerungen ohne Einfluss auf den Gehalt des Kammer-

wassers an NaCl also wahrscheinlich an Salzen überhaupt sind. Nach Aortencompression und nach Sympathicusdurchschneidung scheint sich das Kammerwasser schneller zu ersetzen als sonst. Ueber den Eiweissgehalt ist an curarisirten Thieren kein Aufschluss zu erhalten. Nach Sympathicusdurchschneidung an nicht curarisirten Thieren war der Eiweissgehalt meistens vermehrt.

Wahlfors (22) hat mit einem dem Schulten'schen ähnlichen Quecksilbermanometer Untersuchungen über Augendruck an menschlichen Augen, die aus verschiedenen Gründen enucleirt werden mussten, angestellt. Das Röhrchen wurde in den Glaskörper eingeführt. In einem Auge mit absolutem Glaukom fand sich ein Druck von 71 mm. Hg, in zwei phthisischen ein solcher von 15 und 22 mm., in zwei sonst normalen von 26 mm. Unmittelbar nach dem Tode beträgt der Druck 14—15 mm. Beim Kaninchen sank er bei Eintritt des Todes von 25 mm. auf 12 und 13 mm. Blutanhäufung kann eine Steigerung des Augendrucks bewirken. In einem Falle comprimirte eine Geschwulst in der Augenhöhle die centralen Gefässe, so dass die Papille das Bild eines grossen Gefässconglomerates darstellte. Der Augendruck erreichte in diesem Falle 36 mm. Die Medien waren klar. Hypersecretion hatte nicht stattgefunden. Der Augendruck kann den Blutdruck von etwa 120 mm. in der Ophthalmica nicht übersteigen, da sonst das Auge necrotisch werden würde. Verminderung des Blutdrucks, wie bei Cholera, kann Sinken des Augendrucks bewirken.

Schön (17) hat bei Menschen und Thieren festgestellt, dass die Meridionalfasern des Ciliarmuskels in Sehnenfasern übergehen, welche, die Suprachorioidea darstellend, bis zu den Sehnervenscheiden verfolgt werden können. Diese Fasern haben unter normalen Verhältnissen und bei gewöhnlicher Accommodation im Wesentlichen nur die Function einen Tonus aufrecht zu erhalten. Hierdurch werden dieselben zum eigentlichen Träger des intraoculären Druckes, welcher in gesunden Augen nicht auf der Sclera lastet. Und zwar werden von diesen Fasern zwei geschlossene elastische Ringe gebildet.

Den inneren setzen zusammen: Opticus, innere Meridionalfasern und deren Sehnen und die vorderen Zonulastränge. Dieser Ring schliesst den inneren Augenkern, Glaskörper und Linse ein, und ist der hauptsächliche Träger des intraocularen Drucks. Den äusseren Ring bilden Hornhaut, äussere Meridionalfasern, deren Sehnen und Opticus. In beiden Ringen besteht ein ständiger Tonus, welchem zu verdanken ist, dass im normalen Auge der Puls nicht empfunden wird. Wenn der Augenkern nicht von einem elastischen Band umschlossen würde, sondern der Glaskörperdruck auf der harten Sclera ruhte, müsste jeder Pulsstoss sich fühlbar machen. Das ist aber nur im pathologischen Zustande der Fall. Sobald der Tonus versagt, liegt der Druck auf der Sclera. Dies giebt

zu Schmerzen, dem Gefühl des Pulsirens, auf- und abschwankenden Verdunklungen des Sehvermögens, kurzum glaukomatösen Erscheinungen Anlass, welche Form des Glaukoms Vf. unter dem Namen Glaucoma atonicum zusammenfasst. — Im Normalzustande sorgt der Tonus dafür, dass trotz immerwährendem Zu- und Abfluss von Flüssigkeiten die brechenden Medien in der richtigen Entfernung vom auffangenden Schirm bleiben. (Ueber die Thätigkeit der Meridionalfasern bei der Accommodation siehe unten.)

Einfach von intraocularem Druck zu sprechen ist ungenügend. Es ist der Druck im Augenkern innerhalb des ersten Ringes von demjenigen innerhalb des zweiten zu unterscheiden, und dieser wieder von dem subscleralen. Letzterer muss im Normalzustande immer bedeutend geringer sein als im Augenkern. Es wäre sogar möglich, dass er negativ würde.

Straub (19—21) hat im Anschluss an Schön's Glaukomuntersuchungen seinerseits Untersuchungen angestellt. Vf. beschreibt das Lamellennetz, welches in der Suprachorioidea liegt, und den ganzen Augeninhalt umspinnt, genau so wie Schön, und nimmt auch wie Genannter an, dass dieses Netz der Träger des Augendrucks ist, letzterer somit im normalen Auge nicht auf der Sclera ruht. Sobald das Netz nachgiebt und der Druck auf die Sclera zu wirken anfängt, entsteht Glaukom. Dies ist also genau derselbe Vorgang, welchen Schön für sein Glaucoma atonicum angenommen hat. Nur hat Vf. noch nicht erkannt, dass jenes Netz in Wirklichkeit die Sehnen der Meridionalfasern des Ciliarmuskels sind, und setzt daher an die Stelle des Schön'schen Tonus hypothetisch eine Chorioidealelasticität. — An von Snellen enucleirten Augen hat Vf. dann feststellen können, dass in normalen Augen die Chorioidea sich von der Sclera zurückzieht, was sie in glaukomatösen nicht mehr thut. Dies weist darauf hin, dass in normalen Augen wirklich ein Tonus oder eine Elasticität in der Chorioidea vorhanden ist.

Schneller (15, 16) stellte an 18 Personen Untersuchungen über Veränderungen der Form des Auges bei Convergenz der Sehaxen und gesenkter Blickebene an. Der erste Theil der Frage, nämlich, ob eine Refractionszunahme der (durch Atropin oder sonst) accommodationslosen Augen stattfindet, wenn sie aus der parallelen Horizontalstellung der Sehaxen in geneigte Convergenzstellung übergehen, wurde mit der Donders'schen Schienenvorrichtung, der eine Neigung von 30^0 gegen die Horizontalebene gegeben wurde, untersucht. Vf. achtete sorgfältig auf Centrirung der Convexgläser (+ 10,0).

Die Probeobjecte (Schweigger 0,3) wurden ohne Zukneifen auf einer Strecke von wenigen Millimetern bis zu $1^1/_2$ und selten 2 cm. erkannt. Die Grenzen wurden scharf angegeben und wechselten bei Wiederholung nicht. Die Zunahme der Refraction bei jener Convergenzstellung war folgende:

Hypermetrop	. . .	0,0	Dioptrien	Myopen	0,0
"	. . .	0,6	"	"	0,57
Emmetrop	. . . .	0,0	"	"	0,76
"	. . . .	1,1	"	"	1,0
"	. . . .	1,5	"	"	1,6
"	. . . .	2,3	"	"	1,76
Anisometropen	A. m.	0,67	"	"	1,85
"	M.	1,9	"	"	2,0
"	M.	1,09	"		
"	M.	0,83	"		

Die Zunahme folgt ihrem Grade nach der M. und der Jugend der Untersuchten.

Weiter maass Vf. mit einem nach Javal umgeänderten Helmholtzschen Ophthalmometer den horizontalen Hornhautmeridian und zwar am abwärts aber fast geradeaus gerichteten Auge, das unter dem Zwange der gemeinsamen Convergenzstellung steht. Die Hornhautradien zeigten bei Convergenz und Senkung der Blickebene theils eine messbare Zunahme, theils eine Spur davon, theils gar keine. Da die Refractionszunahme also nicht auf Veränderung der Hornhautradien beruhen kann, zu einem Vorrücken des Linsensystems die Zeit fehlt, so glaubt Vf. eine Verlängerung der Axe in Folge des durch die Contractionen der Recti gesteigerten Drucks.

Vf. sieht die Ursache der Kurzsichtigkeit überhaupt in einer Axenverlängerung durch Muskeldruck und glaubt nicht an eine Zerrung des Opticus, wegen seiner Länge und S-förmigen Krümmung in der Orbita. Die Entstehung des Conus mag vom Gegenzuge des Opticus herrühren.

Cohen (2) hat unter Leitung von Stilling Untersuchungen über die Gestalt der Orbita bei Kurzsichtigkeit angestellt, und kommt zu folgenden, im Wesentlichen die Ansichten Stilling's bestätigenden Ergebnissen: 1. Die Form der Orbita hat Einfluss auf Verlauf und Ansatz des M. obliquus superior. 2. Bei niedriger Orbita hat genannter Muskel einen derartigen Verlauf und Ansatz, dass er Compressionserscheinungen am Bulbus bedingt, in Folge deren derselbe in die Länge wachsen kann, und daher hat 3. die Form der Orbita Einfluss auf die Entstehung von Myopie. — Der zweite Satz stützt sich auf Versuche an 20 Leichenaugen.

Bei vier Augen mit einem Orbitalindex unter 85 (Höhe : Breite = 85 : 100) erzeugte Contraction das M. obliquus superior einen verlängernden Druck auf das Auge, bei 13 Augen mit einem Index über 85 wurde entweder gar kein Druck ausgeübt oder das Auge verbreiterte sich. Bei drei Augen zwischen 85,2—85,7 war das Verhalten nicht ausgesprochen.

Auch *Weiss* (23—25) hat bei Hypermetropen den Orbitaleingang absolut und relativ hoch gefunden, bei Myopen umgekehrt, absolut und

relativ niedrig. Bei Anisometropen war dagegen ein charakteristischer Unterschied nicht aufzufinden. Gelegentlich war sogar der Orbitaleingang auf der myopischen Seite absolut und relativ höher. Vf. schliesst sich daher der Ansicht Stilling's nicht an.

2. Die Wirkung der Alkaloide u. s. w. auf das Auge.

1) *Alt, A.,* Further experiments with hydrochlorate of erythrophleine. Americ. journ. of Opth. p. 73.
2) *Derselbe,* The new local anaesthetic hydrochlorate of erythrophleine. Ibid. p. 33.
3) *Bernheimer, St.,* Zur Kenntniss der anästhetischen Wirkung des Erythrophlaeinum muriaticum. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 91.
4) *Bussenius, Walther*, Locale Anästhesie bei Thieren, erzeugt durch subcutane Injection, nebst einigen Bemerkungen über Corneal- und Conjunctival-Anästhesie. Berlin.
5) *Casper,* L'érythrophléine. Progrès médic. No. 7. p. 129.
6) *Chodin, A.,* Ueber das Erythrophlein. Westnik ophth. V. 2. S. 190.
7) *Diehl, Emil,* Vergleichende Zusammenstellung der gebräuchlichen Anaesthetica. Inaug.-Diss. Berlin.
8) *Goldschmidt, F.,* Erythrophlaein als Anaestheticum. Centralbl. f. klin. Med. Nr. 7.
9) *Derselbe,* Erythrophlaein. (Aerztlicher Localverein Nürnberg. Sitzung vom 2. Febr.) Münch. med. Wochenschr. S. 444.
10) *Hirschberg,* Erytrophlaeïnum hydrochloricum. (Berlin. med. Gesellsch. Sitzg. vom 22. Febr.) Centralbl. f. prakt. Aug. Februar. S. 49.
11) *Hyoscyamin* und *Atropin,* Mittheilung der chemischen Fabrik auf Aktien. Pharmaceut. Zeitung. Nr. 45.
12) *Kaposi,* Erythrophleïn, das neue Anestheticum. Wien. med. Wochenschr. Nr. 9.
13) *Karewski,* Erythrophleïn. Deutsche med. Wochenschr. S. 143.
14) *Katzaurow, J.,* Ueber die Wirkung des salzsauren Erythrophleïns auf das normale Auge. (O djeistwii soljanokislawo erythrophleïna na normalnij glas.) Wratsch. Nr. 9.
15) *Königstein,* Versuche mit Erythrophleïn. Internat. klin. Rundschau. Nr. 8.
16) *Koller, C.,* Erythrophleïn. Wien. med. Wochenschr. Nr. 6.
17) *Lewin,* Das Haya-Gift und das Erythrophlaein. Virchow's Arch. f. path. Anat. CXI. S. 576.
18) *Derselbe,* Ueber ein locales Anaestheticum. (Berlin. med. Gesellsch. Sitzung vom 11. Januar.) Deutsch. med. Zeitung. Nr. 6.
19) *Derselbe,* Ueber das Hayagift. Ebend.
20) *Libbrecht*, Iritis chronique transformée en iritis aigu par l'instillation du chlorhydrate de cocaïne. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 460.
21) *Liebreich,* Ueber die Wirkung der N-Kassarinde und des Erythrophlaeins. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 9.
22) *Derselbe,* Das Erythrophlaein und die N-Kassarinde. (Berlin. med. Gesellsch. Sitzg. v. 8. Febr.) Münch. med. Wochenschr. Nr. 8. S. 135.
23) *Löwenhardt, Fel.,* Zur praktischen Verwerthung des Erythrophlaeins. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 10.
24) *Logetschnikow, S.,* Noch einige Worte über Jequirity (Eschjo neskolko slow o jequirity). Westnik ophth. V. 4. 5. p. 339.
25) *Medwedew, J.,* Ueber das Cocain in der Augenpraxis (O kokaine w glasnoi praktiko). Medizinskija pribawlenja k Morkomu Sborniku. No. 10.

26) *Neupauer, G.,* Az erythrophlaein a szemészetben. (Erythrophlaein in der Augenheilkunde.) Szemészet, Budapest. p. 64.
27) *Ónodi, A.,* Versuche mit Erythrophlaein. Centralbl. f. med. Wiss. No. 12.
28) *Panas,* Sur la valeur de l'érythrophléïne en ophthalmologie. Arch. d'Ophth. p. 161.
29) *Derselbe,* Valeur de l'erythropléïne en ophthalmologie. Progrès médic. p. 104.
30) *Nicolai,* Het weerksame bestanddeel der Jequirity-Zoder. Feestbundel Donders Amsterdam.
31) *v. Reuss, A.,* Ueber die Wirkung des Erythrophlaïns auf das menschliche Auge. Intern. klin. Rundschau. Nr. 8.
32) *Schlesinger, Emil,* Die physiologische, therapeutische und pathologische Bedeutung des Cocaïns in der Ophthalmologie. Inaug.-Dissert. Berlin.
33) *Schmidt-Rimpler,* Wirkung des Erythrophleïnum muriaticum. (Aerztl. Verein zu Marburg, Sitzung vom 11. Januar.) Berl. klin. Wochenschr. Nr. 14.
34) *Schöler,* Erythrophlein. Berl. med. Ges. Centralbl. f. prakt. Aug. S. 49.
35) *Staderini, Carlo,* Sugli effetti anestetici del veleno del rospo nell' occhio. Boll. della sezione dei cultori delle scienze mediche nella R. Accademia dei fisiocritici di Siena. VI. Fasc. VII.
36) *Derselbe,* Le injezioni sottocutanee di pilocarpina nella terapia oculare. Annali di Ottalm. XVII. p. 247.
37) *Derselbe,* Effetti locali del veleno del rospo nell' ochio umano. Ibid. p. 258.
38) *Stewart,* Homatropine hydrobromate. A study of its clinical value in ophthalmology. Med. News. Phila. LII. p. 234.
39) *Takahashi, D.,* und *K. Miura,* Untersuchung über die pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins. Mitth. der med. Fakult. der Univ. Tokio. August.
40) *Trousseau, A.,* L'Erythrofléine. Bullet. de la clin. nat. opht. de l'hospice des Quinze-Vingts. VII. p. 33.
41) *Derselbe,* Note sur le chlorhydrate d'érythrofléine. Nouvel anesthésique local. Bulletin médical. p. 156.
42) *Tschernomordik, L.,* Ueber die Wirkung des salzsauren Cocains auf die Hornhaut. (K woprosu o djeistwii soljanokislawo kokaina na rogowitzu.) Russkaja Medizina. No. 5. p. 79.
43) *Tweedy, J.,* Erythrophleine. Lancet. 4. Febr.
44) *Turewitsch, E.,* Ueber den Einfluss des Cocains auf die Resorption. (O wlijanii kokaina na wsasiwanje.) Dissert. St. Petersburg.
45) *Venturini, V.,* e *E. Gasparrini,* Sugli effetti anestesici della elleboreina. Estratto dal Bol. della sezione dei cultori delle scienze med. nella R. Accad. dei fisiocritici de Siena. VI. 3.
46) *Vignes, C.,* Notes sur l'érythrophléine. Progrès medic. No. 14. p. 265.
47) *Welcker,* Versuche mit Erythrophleïnum hydrochloricum. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Februar. S. 52.
48) *Will, W.,* Ueber Atropin und Hyoscyamin. Physiol. Gesellsch. zu Berlin. Sitzung vom 8. Juni.

Lewin (17—19): Das Erythrophlaein aus der Rinde von Erythrophlaeum guineense erzeugt in 0,2proc. Lösung, jedoch unter Conjunctivalreizung und bisweilen sogar rauchiger Trübung der Hornhaut, nach 15—20 Minuten Anästhesie derselben, welche bis zu 48 Stunden anhält. Die Pupillen sind während der ganzen Dauer der Anästhesie unverändert.

Alt (1, 2) prüfte Erythrophlein in 1/20 proc. Lösung. Die Conjunctiva wurde in 2—7 Minuten, die Hornhaut in 10 Minuten anästhetisch. Vf. sah keine Trübung der Hornhaut. Lösung von 1/10 Proc. macht schnellere Anästhesie, aber auch Schmerz und Trübung der Hornhaut. Die Unempfindlichkeit dauert länger. Die inneren Augenmuskeln werden nicht beeinflusst. Die Unempfindlichkeit scheint sich auf die direct von dem Mittel berührten Stellen zu beschränken.

Bernheimer (3) fand, dass ein Tropfen einer 0,2 proc. Lösung nur vorübergehende Reizerscheinungen aber auch keine genügende Anästhesie bewirkt, zwei Tropfen aber hochgradige Reizung und Trübung der Hornhaut hervorrufen. Die Unempfindlichkeit dauert 8—10 Stunden, Pupille, Accomodations- und äussere Augenmuskeln werden nicht beeinflusst.

Hirschberg (10) fand eine 0,2 proc. Lösung Erythrophleini hydrochlorati nach 5 Minuten wirksam, beobachtete jedoch auch Reizung, Regenbogensehen, aber keine Hornhautentzündung.

Goldschmidt (8, 9) erzielte mit einem Tropfen einer 0,1 proc. Lösung nach 15 Minuten 3—4 Stunden anhaltende Anästhesie. Ausser leichten Reizerscheinungen wurden keine üblen Nebenwirkungen beobachtet.

Königstein (15) sah geringe Anästhesie und starke Reizung.

Panas (28, 29) fand die Einträuflung von Erythrophlaein sehr schmerzhaft und reizend.

Ónodi (27) wandte 1/20 — 1/5 proc. Lösungen an, erzielte bisweilen Anästhesie, beobachtete aber fast immer starke Reizung und bisweilen Allgemeinerscheinungen, Ohnmacht, Schwindel.

Trousseau (40, 41): Die Unempfindlichkeit, welche eine nicht reizende Lösung von Erythrophlein hervorruft, ist von kürzerer Dauer, und tritt später ein als die durch Cocain bewirkte. Die Lidspalte erweitert sich nicht.

Liebreich (21, 22) glaubt, dass in der von Lewin gebrauchten Drogue das Schlangengift Haya mit Erythrophlein vermischt gewesen sei. Letzteres mache nicht unempfindlich, sondern lähme die peripheren Muskelnerven.

Schöler (34) brauchte eine Lösung 1 : 500. Es tritt zunächst Röthung, Schmerz und Thränenträufeln ein, nach 35—50 Minuten vollständige Unempfindlichkeit, welche bis 9 Stunden anhält. Nach drei Stunden stellt sich Umwölkung des Sehvermögens, von Trübung des Hornhautepithels, beginnender neuroparalytischer Keratitis, herrührend, ein. Der Sympathicus ist nicht gelähmt, da Atropin, vorher angewandt, die Wirkung des Erythrophlaeins nicht hemmt, und elektrische Reizung des Sympathicus wie gewöhnlich wirkt.

Koller (16) fand die Einträuflung von Erythrophleïn sehr schmerzhaft und beobachtete im Uebrigen denselben zeitlichen Verlauf wie Schöler. Die Pupille verändert sich nicht.

Reuss (31) beobachtete geringe Anästhesie und nach Einträuflung 0,25 proc. Lösung starke Hornhauttrübung.

Tweedy (43) sah selbst bei starken Lösungen keine Anästhesie. Die Schmerzen waren sehr bedeutend, ebenso Nebel- und Regenbogenfarbensehen.

Welcker (47): Schwache Lösungen, 0,1—0,25 Proc., erzeugen bei starken Reizerscheinungen keine verwerthbare Anästhesie; starke scheinen so intensiv zu wirken, dass ihre Anwendung gefährlich ist.

Takahashi und *Miura* (39): Aus Ephedra vulgaris, einer als schweisstreibendes Mittel in Japan gebrauchten Pflanze, wurde Ephedrin hergestellt. Dasselbe erweitert die Pupille bei Säugethieren, nicht bei Vögeln, und zwar durch unmittelbare Einwirkung. Die Ephedrinerweiterung wird überwunden durch Oculomotoriusreizung und durch Einträuflung von Pilocarpin oder Eserin. Daher kann Ausschaltung des Oculomotorius oder des Sphincter nicht Ursache der Wirkung sein. Die Pupillenerweiterung ist eben so stark wie nach Sympathicusreizung, auch vergrössert sich die Ephedrinpupille nachträglich nicht mehr auf Sympathicusreizung. Daher ist anzunehmen, dass die Ephedrinwirkung auf Reizung des Dilatators selbst oder der Sympathicusendigungen in demselben beruht.

Venturini und *Gasparini* (45) fanden nach 3—4 Tropfen 1 proc. Helleborinlösung in 1/4 Stunde die Hornhaut bei Hunden und Kaninchen anästhetisch ohne jede Nebenwirkung. Die Anästhesie dauert 1/2 Stunde. Gleiche Wirkung hatte der Extrakt von Strophantus hispidus. Aehnliche Wirkung haben vielleicht auch andere Glucoside der Digitalingruppe. Saponin wirkt reizend.

Will (48) theilt mit, dass Hyoscyamin sich sehr leicht in Atropin überführen lasse.

Staderini (35) beobachtete eine Frau, welcher Gift aus den Hautdrüsen der Kröte (Bufo viridis) in das Auge gespritzt war. Das Auge war hyperämisch, unempfindlich, die Hornhaut getrübt und die Bewegungen der Lid- und äusseren Augenmuskeln gehemmt, die der inneren dagegen ungestört. Mit einer 1 proc. Lösung des getrockneten Giftes erzielte Vf. in 1/4 Stunde vollständige Unempfindlichkeit der Horn- und Bindehaut, welche 4—5 Stunden anhielt, ohne Reizung, ohne Trübung der Hornhaut und ohne Störung der inneren oder äusseren Augenmuskeln. Auch subcutan eingespritzt, und auf andere Schleimhäute gebracht, bewirkt das Mittel Unempfindlichkeit. Es wirkt ähnlich dem Gift Haya.

Auch die Allgemeinerscheinungen sind ähnliche, kurze Excitation, grosser Abfall der Kräfte, Erbrechen, Lähmung der Athmung und des Herzschlages. Froschmuskeln in eine Lösung des Giftes gebracht, verlieren rasch ihre Reizbarkeit.

Nicolai (30) hat durch Behandlung des Samens mit Phosphorsäure und Kalkwasser das Jequiritin erhalten, ein weisses amorphes Pulver. Wie dasselbe die Bindehautentzündung erzeugt, ist noch nicht zu erklären. Es wirkt weder als Diastase, noch als Pepsin, noch als Labferment. In das Blut eingespritzt, ist es heftiges Gift.

3. Lederhaut. Hornhaut. Thränenapparat.

1) *Brugnatelli* e *Faravelli,* La reazione chimica delle lagrime nello stato normale e patologico. Annali di Ottalm. XVII. p. 229.
2) *Caudron,* Le coup de soleil électrique. Revue générale d'Ophth. p. 63.
3) *Friedenwald, H.,* Der sichtbare Blutstrom in neugebildeten Hornhautgefässen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 33.
4) *Fusor, H. C.,* Rapid staining of the conjunctive by nitrate of silver. Brit. med. Journ. II. p. 1329. 1887.
5) *Guttmann, G.,* Ueber Lymphbahnen der Cornea. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 408.
6) *Martin, G.,* Ophtalmies électriques; réponse à diverses objections. Journ. de scienc. médic. de Bordeaux. 1887—88. XVII. p. 419.
7) *Derselbe,* Pathologènie des ophthalmies électriques. Annal. d'Oculist. T. 100. p. 25.
8) *Schottländer,* Ueber Kern- und Zellheilungsvorgänge in dem Endothel der entzündeten Hornhaut. Arch. f. mikroskop. Anat. XXXI.
9) *Straub,* Fluoresceinlösung als ein diagnostisches Hilfsmittel für Hornhauterkrankungen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. März. S. 75.
10) *Derselbe,* Eene kleurstof als hulpmidded voor de diagnostiek van hoornvliesaandoeringen. Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. I. p. 317.
11) *Terrier, F.,* De l'ophtalmie électrique. Arch. d'Opht. VIII. p. 1.
12) *Widmark, J.,* Undersökningar rörande ljusets inflytonde paa ögats främre delar. Svenska läkaresällsk. förh. 31/7. 88. p. 127. Hygiea. Oktbr. 1888. Auch französisch: De l'influence de la lumière sur les parties antérieures de l'oeil. Verhandl. des Biologischen Vereins in Stockholm. Bd. I. Oktober. Nr. 1.

Brugnatelli und *Faravelli* (1) prüften die alkalische Reaction der Thränenflüssigkeit an gesunden und kranken Augen und bei Allgemeinkrankheiten. Bei Thränensackleiden war die Reaction nicht nachweislich stärker. Die Reaction der Thränenflüssigkeit ist bei gesunden und kranken Personen immer alkalisch, doch ist es nicht möglich, irgend einen Zusammenhang zwischen dem Grade der Reaction und den Krankheiten nachzuweisen, noch durch Medicamente die Reaction zu beeinflussen.

Friedenwald (3) konnte mit der Hartnack'schen Kugellupe den Blutstrom in neugebildeten Hornhautgefässen beobachten. Zwischen den Blutsäulchen waren Lücken, so dass die Gefässe rosenkranzähnlich aussahen. Die Säulchen zwängten sich langsam vorwärts. Hinter ihnen verengerten sich die Gefässe wieder.

Straub (9, 10): Fluorescinlösung (concentrirt in ½ proc. Sodalösung) dringt in die Hornhaut nicht ein, solange das Epithel unverletzt ist, sehr schnell, sobald dasselbe fehlt. Man kann diesen Umstand benutzen, um das Vorhandensein von Epithelverlusten zu entdecken.

Gutmann (5) konnte mit einer 10 proc. Asphaltlösung in Chloroform das v. Recklinghausen'sche Saftlückensystem in unzweideutiger Weise zur Darstellung bringen. Von diesem aus füllten sich die Lymphgefässe der Bindehaut.

Caudron (2) glaubt, dass die durch helles elektrisches Licht, von durch Elektricität weissglühend gemachtem Metall herrührend, hervorgerufenen Erscheinungen: Dermatitis, Injection, Thränenfluss, Pupillarkrampf, Lichtscheu, Schmerzen, Blendung und Scotome, nicht von den ultrarothen Strahlen, sondern entweder von den spectralen oder den ultravioletten erzeugt werden.

Martin (6, 7) glaubt die Schneeblindheit und die elektrischen Ophthalmieen auf die Lichtintensität zurückführen zu sollen, nicht auf die ultravioletten Strahlen.

Terrier (11) hebt hervor, dass Hauterytheme bei Schneewanderungen auch an trüben Tagen aufgetreten seien.

Widmark (12) brachte das Auge in 25 cm. Entfernung von einem starken elektrischen Bogenlicht und beobachtete nach einiger Zeit Chenosis der Conjunctiva in der Lidspalte, Hornhauttrübung und Verfärbung und Lockerung der Iris. Die Erscheinungen verschwanden in 2—4 Tagen. Wurde Iris und Conjunctiva durch ein Diaphragma geschützt, so dass das Licht nur in die Pupille gelangte, so blieben die Erscheinungen, eine leichte Hornhauttrübung ausgenommen, weg. Die Wirkung des Lichtes wurde gleichfalls aufgehoben, wenn man dasselbe durch eine Alaunlösung gehen liess, welche die ultrarothen und die ultravioletten Strahlen absorbirt. Die mittels einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff isolirten ultrarothen Strahlen blieben, obgleich sie in einer Minute ein Thermometer um 2^0 steigen machten, ebenfalls auf das Auge wirkungslos. Liess man die Strahlen durch eine Bergkrystallplatte gehen, welche die chemischen Strahlen durchlässt, so war die Wirkung dieselbe, als wenn das Auge dem Licht bloss ausgesetzt war, während eine Glasplatte von gleicher Dicke, wie die Bergkrystallplatte das Auge vollständig schützte. Die Reizung des Auges (bei elektrischem Licht, Schnee u. s. w.) beruht also auf einer directen Einwirkung der chemischen Strahlen auf Iris und Bindehaut.

4. Linse. Zonula. Glaskörper.

1) *Berger,* Erreurs et notes historiques sur le canal de Petit. Revue générale d'Opht. p. 261.

2) *Charrin* et *Roger,* Cataracte causée par le menthol. Société de biologie; séance du 21. Janvier.

3) *Hess, C.*, Experimentelles über Blitzkatarakt. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 308.
4) *Derselbe*, Réponse à M. le Dr. Panas sur la cataracte naphtalinique. Revue générale d'Opht. p. 260.
5) *Magnus, H.*, Linsenernährung und Linsentrübung. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 40.
6) *Schirmer, O.*, Experimentelle Studie über die Förster'sche Maturation der Katarakt. Arch. f. Ophth. I. S. 131.
7) *Schleicher, Otto*, Ein Fall von Katarakt nach Blitzschlag. Inaug.-Diss. Tübingen.
8) *Schön*, Die Ursache des grauen Stars. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 77.
9) *Theobald, S.*, A case of double congenital irideremia in a child whose mother exhibited a congenital coloboma of each iris. (Americ. ophth. soc.) Americ. Journ. of Ophth. p. 206.

Charrin und *Roger* (2) gaben Kaninchen 5—7 grm. Menthol. Die Thiere starben nach 5—10 Minuten. Es beginnt sich sofort Katarakt zu bilden, welche nach 1 ½—2 Stunden vollständig entwickelt ist. Die Thiere am Leben zu erhalten, gelingt nicht.

Hess (3) erzeugte experimentell Katarakt, indem er 6—20 elektrische Schläge mittels einer grossen Leydener Flasche auf den Kopf von Kaninchen oder Katzen oberhalb des Auges richtete. Von Allgemeinerscheinungen traten Zuckungen, Rollbewegungen, Somnolenz u. s. w. ein. Bei Kaninchen sah man Myosis und Anämie der Iris, bei Katzen eher weitere Pupille. Nach ½ Stunde beobachtet man glasige Chemosis, nach 4—12 Stunden Hornhauttrübung, welche in 1—2 Wochen zurückgeht. Bei zwei ganz jungen Thieren entwickelte sich jedoch Keratoconus und Keratoglobus im Verlauf einer Woche. In der vorderen Kammer findet sich öfter ein fibrinöses Exsudat. Der Ciliarkörper zeigt eine starke Hyperämie, welche einige Tage bis zu 3 Wochen anhielt. Die Aufhängebänder der Linse sind häufig gelockert. Die Veränderungen in der Linse wurden an etwa 40 eine halbe Stunde bis 3 Wochen nach der Durchblitzung herausgenommenen Augen untersucht. Unmittelbar nachher ist die Linse klar. Nach 2—4 Stunden tritt am Aequator eine grau-weisse dem Linsenrande parallele Trübung auf. Dieselbe nimmt rasch an Intensität, langsamer an Ausdehnung zu, indem sie sich allmählich über die Grenzen der Ciliarkörperhyperämie fort ausbreitet, bald sichelförmig, und schliesslich als ein dem ganzen Linsenäquator parallel verlaufender Saum erscheint. Allmählich pflanzt sich die Trübung unter der hinteren Kapsel fort, selten trübt sich der hintere Stern früh. Das vordere Kapselepithel zeigt oft Wucherungen, ehe sichtbare Trübungen vorhanden sind. In der vorderen Corticalis bemerkt man bisweilen nach 3—5 Stunden florartige Trübungen. Dann trübt sich die vordere Nahtlinie und zeigt sich die auch bei Massagekuren sichtbare halbmondförmige Figur. Bei anderen Linsen bleibt die vordere

Corticalis klar, und man findet nur nächst dem Aequator feinste wasserklare Bläschen. Bisweilen gehen nun später alle Trübungen zurück, oder es bleibt (bei Katzen) dreieckige vordere Kapselkatarakt, oder es bildet sich Totalkatarakt. — Die mikroskopische Untersuchung ergiebt schon nach einigen Stunden ausgedehnte Tödtung der Epithelzellen der Vorderkapsel, ähnlich wie bei der Massage. Zwischen Kapsel und Linse sammelt sich eine zähe Masse an. Die Linsenfasern zeigen noch lange normales Aussehen. Kommt es zur Totalkatarakt, so findet man Aufquellen der Fasern und Vakuolenbildung. Geht die Katarakt zurück, so stellt sich der Epithelüberzug in sehr kurzer Zeit wieder her. Man findet nach 10 bis 15 Minuten schon reichliche Mitosen. Das Epithel liegt dann in mehrfachen Lagen. Auch schiebt sich dasselbe über die Hinterkapsel. Das Hornhautepithel erleidet dieselben Veränderungen. Vf. betrachtet die Katarakt als eine Folge der Ertödtung einer grösseren oder kleineren Zahl von Kapselepithelien. An der Cornea ist der Zelltod direct unter dem Mikroskop zu beobachten. Erst werden durch den elektrischen Schlag die Lebensäusserungen gehemmt, dann vollständig aufgehoben.

Schirmer (6) übte an 52 Kaninchenaugen nach Paracentese die Cortextritur mit dem Knie eines Schielhakens aus. Schon nach wenigen Stunden stellte sich Trübung ein. Die mikroskopische Untersuchung wies Kerntod der Epithelzellen nach, zwischen Kapsel und Linsensubstanz Ansammlung einer körner- und bläschenhaltigen zähen Masse und, wenn die Tritur stark gewesen war, Quellung der Linsenfasern, Vakuolenbildung und Anhäufung körniger Massen dazwischen. Ist die Tritur nicht sehr stark ausgeführt worden, so können sämmtliche Erscheinungen wieder zurückgehen.

Magnus (5): Die, die Linse ernährende, Flüssigkeit strömt am Linsenäquator ein, verbreitet sich unter der Kapsel und tritt dann in die Linse selbst. Der Nährstrom fliesst nicht in vorgebildeten Kanälen, sondern sickert zwischen den einzelnen Linsenfasern hindurch. Um diese Annahme zu beweisen, hat Vf. Vesuvin-Einspritzungen in die Carotis gemacht. Vom Corpus ciliare aus wird der Farbstoff in die Linse geführt. Zunächst färben sich die äusseren Schichten (doch wohl selbstverständlich). Daraus wird geschlossen, dass der Kern sich unter ungünstigen Ernährungsbedingungen befindet. Schliesst man durch Abtrennen der betreffenden Ciliararterien einen Chorioidealbezirk vom Blutstrom aus, so wird auch der entsprechende Linsentheil nicht gefärbt. Da der Blutstrom allein nicht genügt, um den Ernährungsstrom in die Linse zu bringen, stellt Vf. die Hypothese auf, dass die accommodativen Veränderungen der Beförderung desselben dienen sollen. (Auf welche Weise ernähren sich die accommodationslosen Thierlinsen?) Senile Linsenveränderungen sollen die Accommodationsthätigkeit zurückgängig machen.

Dadurch soll die Ernährung gestört werden und Spaltenbildung zwischen Kern und Corticalis eintreten und dies den Anlass zu Kataraktbildung geben. (Die ersten Erscheinungen der Katarakt treten aber nicht an dieser Stelle, sondern am äussersten Aequator auf. Sie bestehen, wie Ref. nachgewiesen hat, in Zellwucherungen. Sie treten nicht erst im Alter auf, sondern vor dem 30. Lebensjahre, in sehr vielen Fällen schon vor dem 20. Aus der Magnus'schen Hypothese würde folgen, dass die Ausübung der Accommodationsthätigkeit gegen Staar schützen müsste. Myopen müssten daher geneigter sein Katarakt zu bekommen als Hypermetropen, was bekanntlich nicht der Fall ist.)

Aus der diesjährigen Veröffentlichung *Schön*'s (8) über die Ursache des grauen Staars ist in Ergänzung des Berichtes für 1886. S. 142 Folgendes zu entnehmen: Vf. weist nach, dass der als Cataracta senilis bezeichnete Process stets als Aequatorialkatarakt mit feinen weissen Punkten und meridional gerichteten Strichen unmittelbar unter der Kapsel beginnt, nicht mit Spalten. Die Cataracta simplex ist nicht Alterserscheinung, sondern kommt schon in ihren Anfängen bei jungen Leuten vor. Von 441 Staaraugen gehörten 71 Leuten unter 30 Jahren an, 19 solchen unter 20. Die Anfangserscheinungen sind ganz gleich, in welchem Alter sie auch zuerst auftreten. Die Bezeichnung senilis ist daher fallen zu lassen und dafür simplex zu setzen.

Vordere Corticalkatarakt tritt zu der Aequatorialkatarakt häufiger erst nach dem 50. Lebensjahre, Kernsklerose erst nach dem 60. Jahre 2 Mal und nach dem 70. 12 Mal unter 441 Staaraugen. Kernsklerose kommt nie ohne Aequatorialkatarakt vor, dagegen finden sich 377 Augen mit Aequatorialkatarakt ohne Kernsklerose. Letztere ist also secundär. Es sind 30 Proc. der Staaraugen hypermetropisch und 40 Proc. astigmatisch. — Vf. weist nach, dass die makroskopisch sichtbaren Punkte und Streifen genau dem Ansatz der vorderen und mittleren Zonulafasern entsprechen und dieselben gewissermassen markiren und deutlicher hervorheben. Die mikroskopischen Veränderungen sind ebenfalls um den Fuss dieser Fasern angeordnet und bestehen aus Wucherungen der Epithelzellen, welche sich in Wedl'sche Bläschenzellen umwandeln. Dieselben bilden dem Ansatz der Zonulafasern entsprechende Nester, von welchen aus sie später auch zwischen die Linsenfasern dringen. Wo die mittleren Zonulafasern ansetzen, sieht man Abhebungen der Kapsel in kleinen meridional gestellten Fältchen, gemäss der Zugrichtung dieser Fasern senkrecht zur Kapsel. Die Zerrung der Zonulafasern reizt das Epithel zur Wucherung. Darum findet sich die Katarakt besonders in Augen, welche wegen ihrer Bauart zu Accommodationsanstrengungen genöthigt sind. Vf. weist noch an einer Reihe von Fällen nach, dass die Erblichkeit der Katarakt auf der Vererbung von Hypermetropie und Astigmatismus beruht.

5. Netzhaut. Aderhaut und Sehnerv.

1) *D'Arsonval,* Surdité consécutive à l'action de la lumière électrique sur la rétine. Société de biologie. Séance du 23. Juin.
2) *Astengo, G.,* Distensione del nervo ottico. Gazz. d. osp. it. Milano. IX. p. 194.
3) *Berkowitsch,* Epidemische Hemeralopie im Heere. (Epidemitscheskaja kurinaja slepota w woiskach.) Russkaja Medizina. Nr. 43.
4) *Berlin, Aug.* (Schweden), Om snöblindhet. (Ueber Schneeblindheit.) Nord. med. arkiv. XX. Nr. 3.
5) *Bruns, H. D.,* On a case of quinine amaurosis reported by Dr. Thos. Hebert of New Jberia. New-Orleans med. and surgic. Journ. 1887—88. n. s. XV. S. 961.
6) *Bowles, R. L.,* Nove blackening as preventive of snow-blindness. Nature, London. XXXVIII. p. 101.
7) *Caudron,* Le coup de soleil électrique. Revue générale d'Ophth. p. 63.
8) *Friedrichson, A.,* Erwiderung auf die im 34. Bd. des v. Gräfe'schen Archivs erschienene Abhandlung des H. D. Schmall: „Die Netzhautcirculation, speciell der Arterienpuls der Netzhaut bei Allgemeinleiden". v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV, 3. S. 207.
9) *Derselbe,* Untersuchungen über bestimmte Veränderungen der Netzhautcirculation bei Allgemeinleiden mit besonderer Berücksichtigung der Blutbeschaffenheit bei Anämie und Chlorose. Inaug.-Diss. Dorpat. S. 124.
10) *Gayet,* Héméralopie. Dict. encycl. de scienc. méd. Paris. 4. s. XIII. p. 145.
11) *Hammerle,* Ueber einen Fall von vorübergehendem Verlust des Sehvermögens durch innerlichen Gebrauch von Opiumtinctur. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 41.
12) *Inouye, T.,* Sehstörung durch Beobachtung der Sonnenfinsterniss. Bericht d. Augenklinik Tokio.
13) *Lopez, R.,* Amblyopie quinique. Rec. d'Ophth. p. 79.
14) *van Millingen,* Toxic amblyopia. (Ophth. soc. of the united kingd. January 26th.) Ophth. Review. p. 63.
15) *Miyashita, Schunkitz,* Experimentelle Studien über die Verheilung der Lederhaut-, Aderhaut- und Netzhautwunden. Inaug.-Diss. Würzburg.
16) *Nettleship, E.,* Can overuse of the retina cause organic disease at the fundus? Ophth. Review. p. 33.
17) *Nieden,* Ueber Amblyopie durch Nitrobenzol- (Roburit-) Vergiftung. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 193.
18) *Schmall, B.,* Die Netzhautcirkulation speziell der Arterienpuls in der Netzhaut bei Allgemeinleiden. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV, 1. S. 37.
19) *Sudakow, A.,* Die Arten der künstlichen Beleuchtung und deren Einfluss auf die Gesundheit. (Sposobi iskusstwennawo osweschenja i ich wlijanje na zdorowje.) Westnik sudebnoi Medizini i Obschestwennoi gigieni. I. p. 132.
20) *Tuttle,* Vision permanently affected by sunstroke. Medic. Record. 16. June.

Inouye (12) berichtet über 33 Fälle von Sehstörung nach Beobachtung von Sonnenfinsterniss. Zuerst war ein Blendungsgefühl 3—5 Minuten lang vorhanden. Am zweiten Tag sehen die Kranken dunkle Flecken. Am dritten finden sich bei hyperämischer Netzhaut in der Macula perlmutterartig glänzende, 0,5—0,2 hervorragende, 1/3 Papillen grosse Infiltrate. Diese Flecke erblassen allmählich. Alle Fälle haben

Metamorphopsie. 1/3 der Fälle heilen mit gutem Sehvermögen, doch bleibt gewöhnlich ein Scotom oberhalb des Fixationspunktes zurück.

Lopez (13) beschreibt eine Chininamblyopie nach einer Gabe von 20 grm. Chinin. sulph. innerhalb 24 Stunden. Die Papillen waren grau, die Venen anscheinend normal, die Arterien auf der Papille fadenförmig und eine Papillenbreite vom Opticus entfernt überhaupt nicht mehr sichtbar.

van Millingen (14) sah nie bei Türken Intoxicationsamblyopie und glaubt daher, dass das Auslaugen des Tabaks im Munde die Ursache sei.

Nieden (17) beobachtete bei einer Nitrobenzolvergiftung, welche auch Herz-, Athmungs- und nervöse Störungen hervorgerufen hatte, Amblyopie mit Einschränkung des Gesichtsfeldes, namentlich für Farben.

Nettleship (16) theilt 7 Fälle mit, bei welchen centrale Chorioretinitis auftrat, nach angestrengtem Arbeiten mit dem Fernrohr, Mikroskop, Zeichnen oder anderen Beschäftigungen bei grellem Licht.

6. Sympathische Ophthalmie. Vasomotorische und trophische Nerven.

1) *Alt, A.,* On sympathetic diseases of the eye, viewed from a modern standpoint. Americ. journ. of Ophth. p. 96 und Transact. med. assoc. Missouri, St. Louis. p. 238.
2) *Deutschmann,* Ueber die Ophthalmia migratoria (sympathische Augenentzündung). Hamburg und Leipzig. L. Voss. 1889.
3) *Leber, Th.,* Die Bedeutung der Bakteriologie für die Augenheilkunde. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 346.
4) *Mazza, A.,* Ueber experimentelle sympathische Ophthalmie. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologencongresses zu Heidelberg. S. 416.
5) *Derselbe,* Studio clinico-anatomico su di un caso di ottalmia simpatica. Pavia. 1887. p. 14.
6) *Ziem*, Zur Lehre von der sympathischen Ophthalmie. Internat. klin. Rundschau. Nr. 10 und 11.
7) *Guttmann,* Ueber eine Reflexwirkung auf die Athmung bei Reizung der Cornealäste des Trigeminus. Virchow's Arch. 113. S. 222.
8) *Sattler, H.,* Die Bedeutung der Bakteriologie für die Augenheilkunde. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 363.
9) *Theobald, S.,* Notes of two cases of reflex paralysis of accommodation of the eye, with mydriasis, due to dental irritation; with observations upon their supposed bearing on the question of the pathogenesis of sympathic ophthalmitis. Medic. Record. 25. February.
10) *Ziem*, Ueber Einschränkung des Gesichtsfeldes bei Erkrankung der Nase und ihrer Nebenhöhlen. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 37.

Leber (3): Die sympathische Ophthalmie ist höchstwahrscheinlich eine durch die Lymphräume der Opticusscheiden zum zweiten Auge fortgeleitete mikrobische Entzündung.

Sattler (8): Die Erreger sympathischer Ophthalmie können nicht

Eiterbakterien sein. Vf. hat einen Micrococcus gefunden, der dazu in Beziehung zu stehen scheint.

Mazza (4) konnte mit Staphylococcus pyogenes aureus keine sympathische Ophthalmie erzeugen.

Guttmann (7): Durch Reizung der Cornealäste des Trigeminus (Anblasen) lässt sich ein Reflex auf die Athmung auslösen, so dass letztere in Exspirationsstellung während 5—9 Secunden still steht. Der Reflex erfolgt auch vom Supraorbitalis aus. Er war in einem Falle schwerer Atropinvergiftung noch vorhanden, als alle anderen Reflexe versagten.

Ziem (10) sah bei einem 11jährigen Knaben ein Auge, welches nach einer Verletzung drei Jahre lang schleichende Cyclitis zeigte, nach Behandlung eines, eitriges übelriechendes Secret liefernden, Nasenkatarrhs reizlos werden.

II. Innerer Muskelapparat. Pupille und Accommodation.

1) *Abadie*, Les mouvements de la pupille. Soc. franc. d'Ophth. Réc. d'Ophth. p. 307.
2) *Axenfeld, D.*, Percezione subbiettiva dei movimenti dell' iride. Bull. d. r. Accad. med. di Roma. 1887—88. IX. p. 122.
3) *Bouvin*, Acute Accommodatie-kramp. Festbundel. Donders-Jubiléum. S. 171.
4) *Chauveau*, Sur le mécanisme des mouvements de l'iris. Journ. de l'anat. et phys. norm. et path. (Robin). XXIV. p. 193.
5) *Claeys, G.*, De la région ciliaire de la rétine et de la zonula de Zinn. Archiv. de Biologie. T. VIII. 3. p. 623.
6) *Coccius*, Ueber die vollständige Wirkung des Tensor chorioideae. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 197.
7) *Comini*, Di alcuni fenomeni pupillari in rapporto colle malattie croniche dei polmoni. Annali di Ottalm. XVII. p. 3.
8) *Debierre, Ch.*, Sur le muscle de l'iris de l'homme. Compt. rend. de la Société de biologie. Sér. IX. T. V. No. 15.
9) *Delerse*, De la mydriase dans quelques affections encéphaliques et cérébro-spinales. Thèse de Paris.
10) *Ewing, A. E.*, Ueber ein Bauverhältniss des Irisumfanges beim Menschen. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV. 3. S. 1.
11) *Fick*, Ueber ungleiche Accommodation bei Gesunden und Anisometropen. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 123.
12) *Derselbe*, Ueber die Accommodation der Anisometropen. Ebd. S. 451.
13) *v. Forster*, Ueber den diagnostischen Werth einzelner Pupillenphänomene. (XVI. Mittelfränk. Ausstellung in Nürnberg.) Münch. med. Wochenschr. S. 559.
14) *Gaskell, W. H.*, On the action of the nerves which dilate the pupil. Proceed. of the physiol. soc. No. 6.
15) *Galassi, G.*, Sopra un singolare fenomeno pupillare. Boll. d. Soc. Lancisiana d. osp. di Roma. 1887. VII. p. 173.
16) *Gordon Norrie*, Oftalmologiske smaating: 1. Nystagmus. 2. Hippus pupillae s. oscillatio pupillae. 3. Akut unregelmässig linse-astigmatisme. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. August—September und Nord oftalm. tidsskrift. I. p. 204.
17) *Grünhagen, A.*, Ueber die Muskulatur und die Bruch'sche Membran der Iris. Anat. Anzeiger. III. Jahr. Nr. 1.

18) *Heddaeus, E.,* Eine Bemerkung zur Pupillarreaction. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 410.
19) *Derselbe*, Ueber Pupillarreaction. Ber. d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 456.
20) *Derselbe,* Reflexempfindlichkeit, Reflextaubheit und reflectorische Pupillenstarre. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 17.
21) *Jackson,* Determination of the size of the pupil. Proc. Phila. Co. med. Soc. 1887. Phila. VIII. p. 104.
22) *Jessop, W. H.,* The pupil and accommodation: Abstract of lecture. I—III. Ophth. Review. p. 161—225.
23) *Derselbe,* On the physiology of the intra-ocular muscles. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 188.
24) *Jorisenne, G.*, Remarque sur les mouvements de l'iris et sur la dynamogénie sensorielle. Compt. rend. de la soc. de biologie. No. 19.
25) *Königstein, L.,* Physiologie und Pathologie der Pupillarreaction. Wiener Klinik. Nr. 4.
26) *Leydig, F.,* Pigmente der Hautdecke und der Iris. Verhandl. d. phys. medicin. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. Bd. XXII. Nr. 9. S. 25.
27) *Magnus,* Schema für die topische Diagnostik der Störungen der reflectorischen Pupillen-Bewegung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 255.
28) *Manz, L.,* Ueber die Genese des angeborenen Iriscoloboms. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 460.
29) *Martins,* Ueber Hemianopsie mit hemiopischer Pupillenreaction. Charité-Annalen. XIII.
30) *Möbius,* Ueber reflectorische Pupillenstarre. Centralbl. für Nervenheilk. Nr. 23.
31) *Müllerheim, R.*, Ein Beitrag zur Lehre des Accommodationskrampfes. Inaug.-Dissert. Berlin.
32) *Neilson, H. J.,* The observation of the pupil as a guide in the administration of chloroform. Journ. of Anat. and Physiol. XXII. p. 154.
33) *Ott, J.,* A new mydriatic and narcotic; Astragalus mollersimus, the „loco" plant. New-York med. Record. XXXIII. p. 197.
34) *Picqué,* Des mouvements de la pupille. (Société franç. d'Opht. VI. session.) Archiv. d'Opht. VIII. p. 249.
35) *Derselbe,* Quelques mots sur l'innervation de l'iris. Ibid. p. 327.
36) *Retterer, Ed.,* Note sur la structure de l'iris chez les mammifères. Comptes rendus de la société de biologie. Sér. IV. T. V. Nr. 13.
37) *Derselbe,* Du muscle ciliaire dans la série animale. (Aus der Société de biologie.) Le Progrès médical. Année XVI. S. II. T. VII. No. 13.
38) *Reymond, C.,* et *J. Stilling,* Des rapports de l'accommodation avec la convergence et de l'origine du strabisme. Strassburg, Trübner.
39) *Samelsohn, J.,* Eine seltene Affection des Halssympathicus. Deutsche med. Wochenschrift. Nr. 46.
40) *Salgo*, Die unregelmässige Reaction der Pupillen. Wien. med. Wochenschr. 1887. Nr. 45 und 46.
41) *De Schweinitz,* and *H. A. Hare*, A contribution to the physiological action on the hydrobromate of homatropine with a summary of its action on the eye. Med. News. Phila. 1887. LI. p. 731.
42) *Segal, S.*, Ueber die Veränderungen der Pupillen in pathologischen Fällen. (K ismmennenju zratschkow w pathologitscheskich slutschajach.) Russkaja Medizina. Nr. 14 u. 15.
43) *Schön,* Accommodative Excavation und Glaucoma simplex. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 251.

44) *Seguin, E. G.*, Three cases of hemianopsia. (New-York neurolog. soc.) New-York med. Record. 7. Jan.
45) *Verdese*, Contributo allo studio dei movimenti idraulici dell' iride. Annali di Ottalm. XVII. p. 81.

Axenfeld (2) konnte Erweiterung und Verengerung der Pupille subjectiv wahrnehmen, indem er sich ein Zerstreuungsbild einer nicht im Accommodationspunkte gelegenen Flamme erzeugte. Wurde nun das andere Auge geöffnet und geschlossen, so verkleinerte und vergrösserte sich das Zerstreuungsbild. Der kurzdauernde gewöhnliche Lidschlag löst keine Pupillenveränderung aus, die Zeit des Lidschlusses ist zu kurz. — Verschafft man sich in beiden Augen solche Zerstreuungsbilder und blickt ohne Fixation in die Ferne, so bemerkt man ein gleichsam tastendes Schwanken der Gesichtslinien und der Pupillen.

Ausserdem bemerkt man, dass die Verengerung schneller vor sich geht als die Erweiterung. Wird ein Auge geschlossen, so erweitert sich die Pupille um $^1/_8$ bis $^1/_7$ ihres Durchmessers. Wenn die Lichtquelle flackert, so flackert auch die Iris. Dies scheint die Ursache des peinlichen Gefühls zu sein, welches Flackerlicht verursacht. Auch Druck auf das Auge erweitert die Pupille. Wird das Auge plötzlich von einem Zerstreuungskreise getroffen, so sieht man denselben sich rasch verkleinern in Folge der eintretenden Pupillenverengerung.

Bouvin (3) beobachtete einen acuten Accommodationskrampf nach andauerndem Corrigiren von Druckschriften im Dämmerlichte. Der Kranke konnte nur in 3 m. Entfernung sehen. Der Krampf dauerte $1^1/_2$ Tag. Der Astigmatismus hatte zugenommen.

Chauveau (4) hat Versuche angestellt über die Schnelligkeit, mit welcher Verengerung und Erweiterung der Pupille auf Lichtreiz eintritt. Beide Augen waren durch Muscheln mit Diaphragmen geschlossen. Das des einen Auges liess zeitweilig Licht eintreten, das des anderen enthielt in Form eines Quadrates von 2,5 mm. Seite 4 feine Oeffnungen. Die Zerstreuungskreise derselben dienten als Beobachtungsgegenstand. Bei weiter Pupille decken sie sich zum grössten Theil, während bei gewöhnlicher Pupille nur eben die Ränder sich berühren. Die Beleuchtung des einen Auges, sowie die Aufzeichnung der Signale auf einer Trommel, geschah mit Hülfe des electrischen Stromes. Vf. fand, dass immer die beiden Bewegungen der Verengerung und Erweiterung der Pupille nach mehr oder weniger lebhafter Beleuchtung des einen Auges genau zu gleicher Zeit, ungefähr $^1/_2$ Secunde, nach Eintritt oder Aufhören der Reizung beginnen. Nur vollendet sich die Verengerung sehr schnell und schiesst Anfangs über das später bleibende Mass hinaus, während die Erweiterung sich viermal langsamer vollzieht. Das Bild erinnert an Auftreten und Verschwinden des Tetanus im quergestreiften Muskel. Vf. glaubt, dass in

radiärer Richtung ein constanter, sei es tonischer, sei es elastischer Zug wirke, welcher durch den Sphincter überwunden werde. Wenn ein Dilatator vorhanden wäre und durch die viel längere nervöse Bahn des Halsmarkes und des Halssympathicus den Anstoss zur Zusammenziehung empfinge, so müsste man erwarten, dass die Latenzzeit bei Pupillenerweiterung länger wäre als bei Verengerung, was nicht der Fall ist. Alle Erscheinungen sprechen dafür, dass die Erweiterung erfolgt durch elastischen Zug unter Nachlass der Sphincterzusammenziehung.

Jorisenne (24) glaubt, dass die Chauveau'schen Messungen über die Latenzzeit der Pupillenerweiterung wegen der Fortdauer des Netzhautbildes nicht zuverlässig seien. Vf. nimmt mit Féré und Duval gegenüber Charpentier eine Erhöhung der Sehschärfe des einen Auges bei Schluss des anderen durch Dynamogenie an, da die Erhöhung durch Atropinisation und durch Einschalten eines engen Loches nicht aufgehoben werde.

Picqué (34, 35) meint, dass die Möglichkeit, eine Erweiterung der Pupille durch Reizung der Pupillenerweiterungsnerven zu erreichen, genüge, um die Chauveau'sche Hypothese zu widerlegen. Auch folgende Beobachtung scheint Vf. dafür zu sprechen, dass in der Erweiterung der Pupille etwas Anderes liege als die Auslöschung einer Netzhautreizung. Lässt man Licht in das Auge eines curarisirten Hundes fallen, dessen Pupillen mittelweit sind, und reizt gleichzeitig den Sympathicus, so kann man bei geeignetem Stärkeverhältniss beider Reize Erweiterung der Pupille ohne Verengerung erhalten.

Wenn, wie Frank annimmt, der Sympathicus Hemmungsnerv des Sphincter wäre und die Erweiterung durch Elasticität erfolgte, so müsste man nach dem Vf. erwarten, dass die Latenz zwischen der Reizung und dem Beginn der Erweiterung mit der Stärke der Sympathicusreizung abnehmen und ebenso die erreichte Pupillenweite wachsen würde. Dies ist nicht der Fall. Auch schwächste Sympathicusreizungen liefern stärkste Pupillenerweiterungen. Dagegen ändert sich Anfang und Schnelligkeit der Erweiterung mit der Stärke der Reizung. Vf. glaubt hieraus auf Vorhandensein eines radiär thätigen Dilatatormuskels schliessen zu müssen.

Abadie (1) meint, der Umstand, dass die Pupille in vollständiger Dunkelheit maximal erweitert sei, was die Photographien bei Magnesium-Salpeterlicht beweisen, spreche dafür, dass die Erweiterung auf Erschlaffung des Sphincters beruhe, nicht auf activer Contraction eines Dilatators.

Gaskell (14) sieht den Sympathicus als einen Hemmungsnerven des Sphincter an. Bei einer Katze, deren Halssympathicus lange Zeit gereizt worden war, stellte sich nach dem Tode eine über zwei Tage anhaltende Verengerung der gleichseitigen rechten Pupille ein, eine antagonistische Nachwirkung, welche für Hemmungsnerven bezeichnend ist.

	Langer Durchmesser.		Kurzer Durchmesser.	
	Rechts	Links	Rechts	Links
1. Tag	7 mm.	13 mm.	4,5 mm.	11 mm.
2. "	4,5	8	1,5	4,5
3. "	4,5	6	1,5	3
3 Stunden später . .	5	5	1,5	1,5

Jessop (22, 23) bestreitet das Vorhandensein eines Erweiterungsmuskels der Iris. Reizung der 8 kurzen Ciliarnerven bedingt vollständige Verengerung der Pupille, Reizung eines einzigen nur Zusammenziehung eines Theiles des Sphincter, Durchschneidung dieser 8 Nerven mässige Erweiterung. Reizung der langen (2—4) Ciliarnerven bewirkt mässige Erweiterung, Reizung eines einzelnen nur zum Theile, Reizung des Sympathicus, auch nach Entblutung des Thieres, vollständige. Durchschneidung der langen Ciliarnerven verursacht mässige Verengerung der Pupille, Erweiterung und Verengerung geht nicht parallel mit der Erweiterung und Verengerung der Gefässe, hängt also nicht hiervon ab. 1. Die Mydriasis auf Reizung des Sympathicus tritt noch ein bei entblutetem Thier. 2. Sie tritt ein vor Verengerung der Carotiden. 3. Ihr Maximum fällt vor die vollständige Verengerung der Carotiden. 4. Letztere ist vollständig, wenn die Pupille sich schon wieder zu verengern beginnt. 5. Die Erweiterung der Pupille dauert nicht so lange wie die Verengerung der Gefässe. 6. Die Pupille ist wieder verengert, während die Contraction der Gefässe noch nicht vollständig wieder nachgelassen hat. Der Sphincter hat, wie die analogen Gebilde, Verengerungs- und Erweiterungsnerven. Die Erweiterungsnerven verlaufen vom Rückenmark zum oberen Brustganglion des Sympathicus, dann zum Ganglion Gasseri und Ram. ophthalmicus.

Die Wirkung der Alkaloide erklärt sich durch vorstehende Thatsachen. *Atropin* bewirkt: 1. bei Säugethieren Mydriasis und Aufhebung der Reflexthätigkeit gegen Licht und Accommodation. 2. Hat keinen Einfluss auf die Vogelpupille. 3. Erzeugt bei Kaninchen nur theilweise Erweiterung. 4. Verstärkt die Erweiterung nach Durchschneidung des Oculomotorius oder der kurzen Ciliarnerven. 5. Reizung des Oculomotorius hat keinen Einfluss auf das atropinisirte Auge. 6. Atropin überwindet die Myosis nach Sympathicusdurchschneidung. 7. Durchschneidung des Sympathicus vermindert ein wenig die Atropinmydriasis. 8. Reizung desselben steigert sie. 9. Atropin erweitert die Pupille nach Ausschneidung des obersten Cervicalganglion. 10. Atropinmydriasis wird durch Reizung eines langen Ciliarnerven in der Regel gesteigert. 11. Ebenso durch electrische Reizung des Hornhautrandes. 12. Etwas vermindert durch die Durchschneidung des Trigeminus. 13. Nach Durchschneidung des Trigeminus bewirkt Atropin noch Mydriasis. 14. Auch wenn ausserdem noch der Oculomotorius durchschnitten ist. 15. Directe

electrische Reizung des Sphincter überwindet schwache aber nicht vollständige Atropinmydriasis. 16. Atropin bewirkt Mydriasis, auch wenn vorher die Hornhaut abgetragen ist. 17. Abzapfen der vorderen Kammer verwandelt Atropinmydriasis in Myosis. 18. Atropinmydriasis entsteht auch am ausgeschnittenen Auge, 19. auch am entbluteten Thiere, 20. und nach dem Tode. *Cocain:* 1. Die Cocainpupille reagirt auf Licht und Accommodation. 2. Cocain steigert die Mydriasis nach Durchschneidung des Oculomotorius. 3. Die Cocainpupille wird nicht stärker erweitert nach Durchschneidung des Oculomotorius, verliert aber die Reflexthätigkeit. 4. Reizung des Oculomotorius verengert die Cocainpupille. 5. Ebenso thut dies Reizung des Sphincter. 6. Cocain wirkt auf das ausgeschnittene Auge, 7. vermehrt die Mydriasis bei entbluteten Thieren. 8. Durchschneidung des Sympathicus hat keine Wirkung auf Cocainmydriasis. 9. Ebenso wenig Reizung desselben, wenn die Cocainmydriasis maximal ist. 10. Nach Durchschneidung des Sympathicus hat Cocain für einige Zeit keine Wirkung auf die Pupille. 11. Nach Abzapfung der vorderen Kammer unter Cocain tritt nur sehr geringe Verengerung ein. *Eserin:* 1. erzeugt bei Säugethieren Myosis, 2. auch nach Durchschneidung des Oculomotorius oder der kurzen Ciliarnerven, 3. Reizung dieser Nerven steigert die Myosis nicht, 4. Durchschneidung des Trigeminus vor dem Ganglion Gasseri fördert die Eserinmyosis nicht. 5. Reizung des Sympathicus überwindet die Eserinmyosis nur, wenn letztere nicht vollständig ist. 6. Durchschneidung des Sympathicus hindert die Myosis nicht. 7. Dieselbe tritt auch im entbluteten Thiere ein. — Atropin, stark genug angewandt, überwindet immer Eserin. — Atropinmydriasis wird gewöhnlich durch Cocain gesteigert, nicht umgekehrt. — Vollständige Eserinmyosis wird nicht durch Cocain überwunden. — Eserin wirkt auf den Ciliarmuskel noch bei Lähmung des Oculomotorius.

Atropin lähmt die verengernden, Eserin die erweiternden Fasern. Cocain reizt die Endigungen der langen Ciliarnerven in der Iris selbst, 1 Eserin zu 26 Cocain heben sich auf. Die Contraction anregenden kurzen Ciliarnerven des Ciliarmuskels kommen von der sympathischen Wurzel des fünften Paares. Der Halssympathicus hat keinen Einfluss auf den Ciliarmuskel. Reizung der langen Ciliarnerven bewirkt Erschlaffung der Accommodation, wenn dieselbe vorher durch Pilocarpin angespannt war. Man sieht dies mit dem Phakoskop an den Linsenbildern. Die Wirkung der Alkaloide ist dieselbe wie beim Sphincter.

Aus dem *Jessop*'schen (22) Aufsatze ist Folgendes über die Grösse der Pupille unter verschiedenen Umständen zu entnehmen:

Beide Augen offen		4 mm.
ein Auge geschlossen		4,5 "
" " "	und wieder geöffnet zuerst	3,5 "
	dann	4,0 "

beide Augen beschattet	5,0 mm.
accommodirt	2,25 "
" ein Auge geschlossen	3,25 "
Blick nach aussen	4,5 "
Sensorieller Reflex	5,0 "

Verdese (45) richtete bei entbluteten Thieren den künstlichen Kreislauf ein und beobachtete den Einfluss auf die Pupille. Es trat regelmässig sofort Erweiterung der Pupille ein. Punction der vorderen Kammer erzeugte einmal Verengerung, zweimal Erweiterung, und blieb zweimal wirkungslos. Hinderung des Abflusses hatte meistens Verengerung der Pupille zur Folge, wahrscheinlich durch Oedem der Iris. Es treten dabei auch starke allgemeine Oedeme auf. An lebenden Thieren erzeugte Einspritzung in die Carotis eine anfängliche Verengerung von 1 mm., die bald zurückging und nicht wieder hervorzurufen war. Bei Einspritzung in die Jugularis tritt sofort starke Erweiterung ein, die sich bei jeder neuen Einspritzung wiederholt. Bei einem Hunde mit durchschnittenem Oculomotorius und maximaler Pupille blieb Einspritzung in die Carotis wirkungslos. Wurde aber die Jugularis unterbunden und dann in die Carotis eingespritzt, so verengerte sich die Pupille etwas.

Samelsohn (39) sah einen Fall von Sympathicuserkrankung, wo auf der rechten Seite eine Lähmung der oculo-pupillären Fasern mit functioneller Erhaltung der vasomotorischen, auf der linken dagegen eine Lähmung der Vasomotoren bei functioneller Erhaltung der oculo-pupillären Fasern angenommen werden musste. Da rechts Cocain die Lidspalte erweiterte, so schliesst Vf. sich Koller an, welcher die mittlere Weite der Lidspalte von einer Contraction des Orbicularmuskels abhängig macht, die reflectorisch durch die, die Trigeminusfasern des Auges treffenden, äusseren Reize eingeleitet wird. Sind diese Trigeminusendigungen leitungsunfähig, so fallen die Impulse fort und die Lidspalte erweitert sich. — Da rechts bei alleiniger Lähmung der oculo-pupillären Fasern eine Pupillenverengerung vorhanden ist, links dagegen, wo die vasomotorischen allein gelähmt sind, dieselbe fehlt, so scheint die Beobachtung für die Existenz eines Dilatator pupillae zu sprechen.

Gordon Norrie (16) sah Hippus bei einem 33jährigen Manne. Die Augen waren sonst normal. Bei Tageslicht waren die Pupillen und ein Schwanken nicht zu sehen. Im dunklen Zimmer sind die Bewegungen sehr deutlich. Arythmisch folgt in der Regel auf Verengerung sehr starke stossweise Erweiterung. Die Bewegungen sind auf beiden Augen gleichzeitig, Accommodation und seitliche Beleuchtung sind ohne Einfluss. Mit Puls oder Athmung hängen sie nicht zusammen.

Hedaeus (18—20) bezeichnet mit reflextaub oder RE (Reflexempfindlichkeit) = 0 ein Auge, von welchem aus die Pupillarreaction auf Licht nicht ausgelöst werden kann. Die Pupillen müssen gleich und mittel-

weit und freibeweglich bei Accommodation und Convergenz sein. Ungleichheit der Pupillen deutet immer auf Verletzung der centrifugalen Fasern. Von der centralen Sehschärfe ist die Reflexerregbarkeit unabhängig. Es sind im Sehnerven besondere Pupillarfasern, welche unabhängig erkranken können, vorhanden. Bei Sympathicuslähmung bleibt die Beweglichkeit erhalten, Cocain wirkt nicht mehr, während es dies bei spinaler Myosis thut.

Neilson (32) fand, dass Chloroform, eingeathmet, zuerst Erweiterung, dann, wenn die Narcose tief wird, Verengerung bewirkt. Ist die Pupille sehr eng und unbeweglich, so darf kein Chloroform mehr gegeben werden. Plötzlich kann eine auf Asphyxie beruhende Erweiterung eintreten.

Seguin (44) sah in drei Fällen von Hemianopsie, hemiopische Pupillenunthätigkeit.

Coccius (6): Lässt man jugendliche Augen mit beliebiger Refraction einem in 3—4 Zoll Entfernung einige Male hin- und herbewegten spitzen Körper folgen und hält dann letzteren plötzlich still, so bemerkt man ein noch kurze Zeit nachdauerndes Schwanken des hinteren Linsenbildes. Die Krümmungen der Linsenflächen bleiben während des Schwankens unverändert. Nach Atropineinträuflung tritt das Schwanken nicht mehr ein. Vf. bringt letzteres daher in Beziehung mit Erschlaffung der Zonula bei der Accommodation und einem Schwanken des Glaskörpers.

Unter Weglassung der Einzelheiten (bez. ders. vergl. Ber. 1886. S. 142) giebt *Schön* (43) eine leichter anschauliche Darstellung seiner Accommodationstheorie. Glaskörper und Linse bilden zusammen ein Ganzes, den Augenkern. Die Hülle davon sind: der Opticus, zu beiden Seiten die Sehnenfasern der meridionalen Muskelfasern des Ciliarmuskels, d. h. die Lamellen der Lamina fusca und suprachorioidea, die meridionalen Muskelfasern selbst, die vordere Zonula und die vordere Linsenkapsel. Das Ganze stellt vergleichsweise einen prall gespannten Gummiball dar. In denselben tritt der Blutstrom ein. Der in den Meridionalfasern vorhandene Tonus sorgt für gleichmässige Spannung in dem Ball und für Regelung des Zu- und Abflusses. (Die Sclera ist nicht Träger des Augendrucks, sondern nur eine schützende Schale, s. oben.) Die Linse wird gegen den vorderen Theil jener Hülle angepresst und muss deren Krümmung annehmen. Denken wir uns jetzt auf dem Gummiball einen Parallelkreis gezogen, welcher dem durch die inneren Ciliarkörper gelegten Kreise, d. h. den Ringfasern des Ciliarmuskels entspricht, und längs dieses Parallelkreises eine ringförmige Einschnürung in den Gummiball gemacht. Dieselbe ist nur sehr seicht. Wäre sie tiefer, so würde sie einen vorderen Theil bisquitförmig abschnüren. Die Basis des vorderen Theiles, entsprechend der ringförmigen Einschnürung, wird kleiner, die Hülle stärker gekrümmt und stärker vorgebaucht. Die Linse bleibt

während dessen stets dieser Hülle angepresst und ihre Vorderfläche muss sich wiederum ihrer Krümmung anschmiegen. Durch die Krümmungsänderung der Vorderfläche wird auch die Hinterfläche mit beeinflusst. — Dies ist das Wesentliche des Accommodationsvorganges. In zweiter Linie ist zu bemerken, dass die hintere Zonula ihren Ansatz ebenfalls an jenem Ringe hat, und so lange die Einschnürung nicht besteht, straff gespannt ist. Tritt die Einschnürung ein, so werden die Ansatzpunkte genähert, die hintere Zonula wird schlaff und der hintere Linsenpol kann nach hinten ausweichen, während der Glaskörper in die Seitenräume tritt. — Bei gewöhnlicher Accommodation besorgen die Ringfasern dieselbe allein, die Meridionalfasern regeln die Spannung im Augenkern und die Entfernung des auffangenden Schirmes von den brechenden Medien. Bei angestrengter Accommodation werden auch die Meridionalfasern mit herangezogen. Das Maass der Accommodation richtet sich nach der Tiefe der Einschnürung, d. h. der Verengerung des Ciliarringes und der Wucht, mit welcher der Glaskörper (vorn begrenzt durch die Hyaloidea) die Linse und diese wieder den vorderen Zonulabogen (vordere Zonula und vordere Kapsel) nach vorn drängt, denn je stärker dies geschieht, desto mehr muss sich der vordere Zonulabogen vorbuchten und desto stärker wird die Krümmung desselben, sowie der Linse sein. Vf. zeigte seinen Apparat vor, an welchem Vorstehendes zu sehen ist. — Weiter hebt Vf. hervor, dass Krümmung der Linsenvorderfläche von 5,4 und 4,4 mm. unmöglich als dem Ruhezustande der Linse entsprechend angenommen werden können. Solche Krümmungen werden von Hypermetropen lange Zeit unterhalten. — Der acute Glaucomanfall entsteht, indem plötzlich Ring- und innere Meridionalfasern versagen und dann das Linsensystem nach vorn rückt.

Fick (11, 12) hat gefunden, dass schon unter physiologischen Verhältnissen die Accommodation des eines Auges unabhängig von der des anderen spielen kann innerhalb gewisser Grenzen. Wenn z. B. eine künstliche Refractionsdifferenz von 1,0 D. vorhanden ist, so begleicht das Augenpaar etwa $^3/_4$ derselben durch ungleiche Accommodation und lässt einen Fehler von 0,25 D. bestehen, welcher das Lesen nicht hindert. Bei Anisometropen ist bald der Impuls für beide Augen gleich, bald für das stärker brechende geringer. Die beiderseitige Accommodationsbreite ist von Einfluss. Oefter accommodiren die beiden Augen ganz unabhängig von einander.

Reymond (38) liess Burchardt'sche Proben (aus Punkten gebildete Buchstaben) mit einem Auge fixiren, während vor dem anderen Auge sich ein abwärts brechendes Prisma befand. Wurde nun der Accommodationszustand des fixirenden Auges durch Vorhalten von $\mp$ Gläsern verändert, so stellte sich (nach Abzug der Refractionsverschiedenheiten der Nebenaxe) heraus, dass sich bei Isometropen der Accommodationszustand

auf dem ausgeschalteten Auge genau um denselben Betrag änderte. Bei Anisometropen kann der Betrag grösser oder kleiner sei. Bei Isometropen bewirkt auch jede Accommodationsänderung eine bestimmte Convergenzänderung.

III. Aeusserer Muskelapparat.

1) *Ballet, Gilbert*, L'ophtalmoplégie externe et les paralysies des nerfs moteurs bulbaires dans leur rapport avec le goître exophtalmique et l'hystérie. Recueil d'Opht. p. 321.
2) *Béaunis*, Sur le nystagmus expérimental d'origine cérébrale. (Société de Biologie. 4. Fèvr.) Gaz. hebd. p. 92.
3) *Bernhardt, M.*, Beiträge zur Lehre von den basalen und nuclearen Augenmuskellähmungen. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XIX, 2. S. 505.
4) *Brotzu, L.*, Studio clinico sperimentale sulla deviazione conjugata degli occhi Spallanzani. Luglio.
5) *Dannillo, S.*, Ueber die Beziehung der Hinterhauptlappen der neugeborenen und jungen Thiere zu den Augenbewegungen. (Ob Anoschenii satilotschnich dolej noworoschdjonnich i molodich schiwotnich k dwischenjam glas.) Vorl. Mitth. Wratsch. Nr. 48.
6) *Derby, R. H.*, Muscular insufficiency. New-York med. Record. XXXIII. p. 437.
7) *Frost, W. A.*, On some points connected with concomitant convergent squint. Brit. med. Journ. II. 14. April.
8) *Fürst*, Beitrag zur Casuistik der recidivirenden Oculomotoriuslähmung. Centralblatt f. prakt. Augenheilk. Juli. S. 211.
9) *Gazzaniga*, Sul movimento delle palpebre dopo la morte. Annali di Ottalm. XVII. p. 206.
10) *Gräfe, A.*, Die Thätigkeit der graden inneren Augenmuskeln bei den associirten Seiten- und den accommodativen Convergenzbewegungen der Augen. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 30.
11) *Hansell, H. F.*, Insufficiency of the internal recti muscles. Med. News. Phila. LVIII. p. 178.
12) *Kroll, W.*, Ueber Kopfschmerzen bei einzelnen Entzündungen des Auges, sowie bei accommodativer und muskulärer Asthenopie. Berlin. klin. Wochenschrift. S. 631.
13) *Möbius, P. J.*, Ueber angeborene doppelseitige Abducens-Facialis-Lähmung. Münch. med. Wochenschr. Nr. 6 und 7.
14) *Nikell, R.*, Das Centrum des reflectorischen Lidschlusses. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. S. 547.
15) *D'Oench, F. E.*, Zwei Fälle von vertikalem Nystagmus. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 293.
16) *Pontoppidan, Knud*, Ophthalmoplegia externa. Nord. oftalm. tidsskrift. I. p. 245.
17) *Reymond, C.*, et *J. Stilling*, Des rapports de l'accommodation avec la convergence et de l'origine du strabisme. Strassburg, Trübner.
18) *Schäfer, E. A.*, A comparison of the latency periods of the ocular muscles on excitation of the frontal and occipito-temporal regions of the brain. Proceed. of the royal. soc. of London. Vol. 43. (S. Ber. 1887. S. 131.)
19) *Derselbe*, On electrical excitation of the occipital lobe and adjacent parts of the monkey's brain. Ibid. (S. Ebenda.)
20) *Derselbe*, Account of his experiments on the electrical stimulation of the visual area of the cerebral cortex in the monkey. Proceed. of the physiol. soc. No. 1.

21) *Derselbe,* On the relative length of the period of latency of the ocular muscles, when called into action by electrical excitation of the motor and of the sensory regions of the cerebral cortex. Internat. Monatsschr. f. A. und Physiol. V. S. 149. (S. Ebenda.)
22) *Schiötz,* Et bidrag til laeren om muskelforholdene i ójnene. (Ein Beitrag zur Lehre von den Muskelverhältnissen der Augen.) Nordisk oftalmologisk tidsskrift. I. p. 33 und 216.
23) *Senator, H.,* Ueber periodische Oculomotoriuslähmung. Zeitschr. f. klin. Med. XIII, 3 und 4.
24) *Spitzka, E. C.,* The oculo-motor centres and their co-ordinators. Journ. of nerv. and ment. diseas. New-York. XV. p. 413.
25) *Stevens, G. T.,* Insufficiencies of the ocular muscles. New-York med. Record. XXXIII. p. 138.
26) *Derselbe,* Die Anomalien der Augenmuskeln. (Aus den Archives of Ophthalmology. Bd. XVI. mit Abkürzung übersetzt von Dr. Beselin.) Arch. f. Augenheilk. XVIII. S. 445.
27) *Stölting* und *Bruns,* Ueber Lähmung der Convergenz- und Divergenzfähigkeit. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV, 3. S. 92.
28) *Swanzy, H. R.,* Congenital lateral deviation of the eyes. (Ophth. society of the united kingd. Nov. 8th.) Ophth. Review. p. 358.

Béaunis (2): einseitiger Nystagmus kann von den gegenüberliegenden Vierhügeln ausgelöst werden. Häufig gesellen sich dazu Bewegungen des oberen Lides und Schwankungen des Kopfes. Der Nystagmus hört jedesmal auf bei electrischer Reizung der Cornea und nach Führung eines sagittalen Schnittes durch die Corpora quadrigemina. Querer Nystagmus ist häufiger als drehender.

Der reflectorische Nystagmus ist immer doppelseitig und tritt auf nach Reizung und Zerstörung der Grosshirnrinde, des Kleinhirns, Einwirkung von Aethylbromid oder anderer Anaesthetica. Die Bewegungen sind meistens gleichzeitig und gleichgerichtet, und häufig ebenfalls mit Bewegungen des oberen Augenlides und des Kopfes verbunden.

D'Oench (15) berichtet über zwei Fälle von doppelseitigem verticalen Nystagmus. Auf einem Auge war derselbe sehr schwach und leicht zu übersehen. Vf. glaubt, dass auch der verticale Nystagmus immer doppelseitig sei und auf Störung in einem gemeinsamen Centrum hinweise. Beide Patienten hatten in dem weniger betroffenen Auge gute Sehschärfe. Vf. glaubt nicht, dass Astigmatismus in einem causalen Zusammenhange mit dem Nystagmus stehe.

Gazzaniga (9) beobachtete die Bewegungen der Augenlider nach dem Tode in 194 Fällen und fand, dass bei 80 Proc. die Lidspalte halb offen, bei 12 Proc. ganz offen und bei 8 Proc. geschlossen war. Bei 65 Proc. waren spontane Bewegungen der Lider wahrnehmbar, welche den mehr weniger vollständigen Lidschluss bewirkten. Solche Bewegungen kommen zwischen 30 und 60 Stunden nach dem Tode vor. Die

verschiedenen Krankheiten beeinflussen den Stand der Lider, doch nicht deren spontane Bewegungen.

Nickell (14) hat durch Thierversuche über das Centrum des reflectorischen Lidschlusses Folgendes gefunden. Die hintere Grenze desselben ist in die Gegend der Mitte der Alae cinereae oder vielleicht noch ein wenig höher hinauf zu legen; grössere Genauigkeit ist bei Warmblütern nicht zu erreichen; für den Frosch dagegen ist mit Sicherheit zu sagen, dass die hintere Grenze des Lidreflexcentrums über der Mitte der Rautengrube gelegen ist. Hinsichtlich der vorderen Grenze glaubt Vf. nicht, dass der Ursprung der beim Lidschluss betheiligten Fasern des Nervus facialis und damit die obere Grenze des Lidreflexcentrums über den proximalen Rand der Varolsbrücke hinaufreicht.

Möbius (13) berichtet über einen Fall von doppelseitiger Abducens-Facialislähmung, in welchem die Convergenzbewegungen der Interni kräftig ausgeführt wurden, die seitlichen associirten Bewegungen dagegen vollständig fehlten. Vf. deutet den Fall als eine gesonderte Zerstörung der Centren für die seitlichen associirten Bewegungen, während dasjenige für Convergenz erhalten ist.

Gräfe (10) hält es für nachgewiesen, dass gesonderte Lähmung der Convergenz vorkommt bei Erhaltung der seitlichen associirten Bewegungen. Vf. theilt dann selbst einen Fall mit, in welchem vielleicht die seitlichen associirten Bewegungen bei erhaltenen Convergenzbewegungen gelähmt waren, und bespricht den oben erwähnten Möbius'schen, hält es aber noch nicht für sicher, dass diese Deutung der beiden Fälle die richtige ist.

Stölting und *Bruns* (27) berichten über einen Fall isolirter Lähmung des Convergenzvermögens und einen zweiten von Insufficienz der Externi.

Stevens (25, 26) behandelt die physiologischen Abarten der Muskelwirkung und deren Einfluss auf die Gleichgewichtsstellung des Auges. Der Gräfe'sche Gleichgewichtsversuch genügt nicht allein zur richtigen Abschätzung der Muskelkräfte, die Hauptbestimmungen sind in solcher Entfernung (20′) zu machen, dass die Accommodation erschlafft ist. Man erzeugt zuerst durch Prismen von jederseits 5^0—7^0 Basis nach innen Doppelsehen und misst und corrigirt zuerst etwa vorhandenes Tieferstehen des einen Bildes. Darauf misst man Ad- und Abduction. Erstere beträgt im Mittel 50^0, letztere 8^0. Wird Prisma 8^0 durch Abduction nicht überwunden, so bedeutet dies in der Regel Ueberwiegen der Interni, während bei der Ueberwindung stärkerer an Ueberwiegen der Externi zu denken ist. Doch kommen Fälle vor, wo nicht einmal 5^0 abducirend überwunden werden können, und wo es sich doch nicht um ein abnormes Uebergewicht der Interni handelt, und andererseits solche, bei welchen die Ueberwindung von 10^0 oder 12^0 noch nicht ein Ueberwiegen der

Auswärtswender bedeutet. Es giebt Fälle von Einwärtsschielen, welche mit der Fähigkeit verbunden sind, starke Prismen mit der Basis nach innen gestellt zu überwinden, und solche von Insufficienz der Interni, bei welchen verhältnissmässig schwache abducirende Prismen sich unüberwindlich erweisen. Vf. fand, dass im Mittel ein Prisma von 3^0 mit der Basis horizontal überwunden werden könne. Abweichung einer Gesichtslinie nach oben beeinflusst in hohem Grade das Convergenzvermögen. Das wirkliche Muskelkraftverhältniss lässt sich erst durch wiederholte Messungen feststellen. — Vf. bezeichnet mit Orthophorie die Parallelstellung der Sehlinien, mit Heterophorie die Abweichung davon. Diese hat 5 Unterarten,

die Esophorie, Abweichung nach innen,
" Exophorie, " " aussen,
" Hyperphorie, " " oben,
" Hyperesophorie, " " oben und innen,
" Hyperexophorie, " " " " aussen.

Die Hyperphorie ist sehr häufig und stört die Verschmelzung der Bilder im hohen Grade. Sie kommt gewöhnlich zusammen mit herabgesetzter Sehschärfe des betreffenden Auges vor, welche als Folge anzusehen ist. Der Opticus ist hyperämisch. Ausserdem führt die Hyperphorie zu anderen Störungen, functioneller oder trophischer Natur, der Augen selbst und ihrer unmittelbaren Umgebung, sowie zu allgemeinen nervösen Erscheinungen. Anisometropie ist gewöhnlich mit Hyperphorie verbunden. Sie wird geheilt durch Tenotomie des Rectus superior oder Obliquus inferior. Erst nach ihrer Beseitigung ist es möglich, das wirkliche Kräfteverhältniss der externi und interni richtig zu beurtheilen.

Schiötz (22) hat für die Convergenzfähigkeit in der Nähe und Ferne so ausserordentlich unter sich verschiedene Zahlen gefunden, dass dieselben zur Beurtheilung der Muskelverhältnisse nicht dienen können. Die Accommodation hat nur einen sehr geringen Einfluss auf die Convergenz, und zwar nur, wenn sie sich plötzlich ändert. Der Drang zum Einfachsehen und das Convergenzgefühl sind hauptsächlich von Bedeutung.

Ueber *Stilling*'s (17) Theorie von der Entstehung des Schielens ist schon Ber. f. 1885. S. 131 berichtet worden. Die jetzige Schrift vertritt dieselben Ansichten. Zur Ergänzung ist daraus noch Folgendes zu entnehmen: Um die Ruhelage des Auges zu finden, hat Vf. mit einer grösseren Zahl von Personen Versuche angestellt. Dieselben blicken im Dunklen nach einem feinen entfernten Leuchtpunkt, schliessen und öffnen ein Auge mehrere Male oder halten ein Prisma mit horizontaler Kante vor dasselbe, dann sollen sich die Augen zum Theil in Divergenz, zum Theil in Convergenz stellen. Vf. bezeichnet die unter diesen Umständen eingenommene Stellung als die Ruhelage der Augen. (Da stets, in nicht atropinisirten Augen, latente Accommodation vorhanden ist, so scheint

Ref. der Einfluss der Accommodation auf die beobachtete Convergenz nicht ausgeschlossen.) Vf. bezeichnet sehr treffend das normale Sehen als einen Kampf, welchen die Augenmuskeln gegen die natürlichen Widerstände im Interesse des zweiäugigen Sehens unterhalten. Hinsichtlich der Entwicklung von Strabismus convergens schliesst Vf.: der Hypermetrop ist nicht im Stande den Grad von Accommodation aufzubringen, welcher dem Grade von Convergenz entspricht, weil der positive Theil der relativen Accommodationsbreite zu klein ist. Da es nun schwer ist, bei fehlender Accommodationskraft die damit verknüpfte Convergenz aufrecht zu erhalten, so kehren die Augen in die Ruhestellung zurück. Indem der Hypermetrop sich vom Zwange der relativen binocularen Accommodation frei macht, gewinnt er die vollständige monoculare, und die Asthenopie verschwindet. Dem Wortlaut nach würde die Erklärung von Donders bestehen bleiben: stärkere Convergenz giebt Anlass zu stärkerer Accommodation, in Wirklichkeit liegt der Sachverhalt umgekehrt. Nicht die Contraction des Internus bewirkt synergische Accommodation, sondern die Erschlaffung des Externus des schielenden Auges befreit das andere Auge vom Zwange des binocularen Sehens und der Folge davon, der relativen Accommodationsbreite. Augen mit convergenter Ruhelage gebrauchen beim Fernsehen Contraction der Externi. Hypermetropen bekommen Strabismus convergens, weil ihre Ruhelage schon eine convergente ist. Bei angestrengtem seitlichen Blick nimmt das entgegengesetzte Auge leicht die Ruhestellung an.

IV. Nervöser Sehapparat.

1) *Anfimow, T.,* Ein Fall von doppelseitiger gleichnamiger Hemianopsie und spastischer Hemiparese. (Slutschaj dwustoronnej odnoïmennoj hemianopsii i spastitscheskawo hemiparesa.) Meschdunarodnaja Klinica. Nr. 12.
2) *Angeluzzi,* Qualità visive delle corteccie cerebrali nei vertebrati superiori. Annal. di Ottal. S. 551.
3) *Arndt,* Zur Frage von der Localisation der Functionen der Grosshirnrinde. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 8.
4) *Audry, J.,* Amblyopie par hématomes symétriques des fosses occipitales. Lyon méd. LVIII. p. 519.
5) *Auerbach, L.,* Die Lobi optici der Teleostier und die Vierhügel der höher organisirten Gehirne. Mit 1 Tafel. Morpholog. Jahrb. Oct. XIV. Heft 3.
6) *Baclal,* Contribution à l'étude des cecités psychiques; alexie, agraphie, hémianopsie inférieure, trouble du sens de l'espace. Gaz. hebd. d. scienc. méd. de Bordeaux. IX. p. 294, 307 et 320.
7) *Bellonci, C.,* Ueber die centrale Endigung des Nervus opticus bei den Vertebraten. S.-A. aus Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XLVII, 1.
8) *Benedikt, M.,* Beiträge zur Anatomie der Gehirn-Oberfläche. Medic. Jahrb. S. 39.
9) *Bernheimer,* Ueber das Chiasma nervorum opticorum der Menschen. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 317.
10) *Brown, S.,* The centres for sight and hearing. Medic. Record. Vol. XXX. No. 3. p. 90.

11) *Bruns, L.,* und *Stölting, R.,* Ein Fall von Alexie mit rechtsseitiger homonymer Hemianopsie. Neurolog. Centralbl. Nr. 17 und 18.
12) *Cabibbo, N.,* Studio semiologico sulla emianopsia in rapporto alle lesione a facolaio del cervello. Progresso med. Napoli. II. p. 342.
13) *Chauffard, A.,* De la cécité subite par lésions combinées des deux lobes occipitaux. (Anopsie corticale.) Revue de méd. No. 2.
14) *Denti, F.,* Emianopsia omonima destra da causa cerebrale. Boll. d. Poliambul. di Milano. I. p. 21.
15) *Eisenlohr,* Demonstration einer Erkrankung des Occipitallappens. (Aerztl. Verein in Hamburg.) Münch. med. Wochenschr. S. 223.
16) *Freund, C. S.,* Ueber optische Aphasie und Seelenblindheit. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XX. S. 371.
17) *Derselbe,* Einige Grenzfälle zwischen Aphasie und Seelenblindheit. Centralbl. f. Nervenheilk., Psychiatrie und gerichtl. Psycho-Path. Nr. 8. (Ostdeutscher irrenärztl. Verein.)
18) *Derselbe,* Ueber Hemianopsie im frühesten Kindesalter. Wien. med. Wochenschrift. Nr. 32 und 33.
19) *De la Genière,* Cécité subite consécutive à un plaie encéphalique par arme à feu. Union méd. No. 89.
20) *Goltz, Fr.,* Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. (6. Abhandl.) Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. 42. S. 419.
21) *Hauer, A.,* Ueber Hemianopsie als Theilerscheinung des Symptomencomplexes frischer cerebraler Hemiplegien. Prag. med. Wochenschr. Nr. 44.
22) *Heyl, A. G.,* Two new retinal symptoms in brain disease. Transact. of the med. society of the state of Pennsylvania. June.
23) *Jastrowitz, M.,* Beiträge zur Localisation im Grosshirn und über deren praktische Verwerthung. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 8.
24) *Lannegrace,* Influence des lésions corticales sur la vue chez le chien. Compt. rend. hebd. des séances de la société de Biologie. V. No. 32. p. 708.
25) *Makay, G.,* Hemianopsia of central origin and acquired colour-blindness. (Brit. med. assoc. Section of Opath.) Ophth. Review. p. 272.
26) *Derselbe,* A discussion on a contribution to the study of hemianopsia, with special reference to acquired colour-blindness, in the section of ophthalmology at the annual meeting of the British Medical Association held in Glasgow, August. Brit. med. Journ. II. p. 1033.
27) *Marchand,* Verletzung des Schädels und Gehirns in der Gegend des rechten Hinterhauptlappens mit Hemianopsie. (Aerztl. Verein in Marburg.) Berl. klin. Wochenschr. Nr. 47.
28) *Nothnagel,* Ein Fall von plötzlicher Erblindung. Wien. med. Blätter. Nr. 20.
29) *Oppenheim, H.,* Nachtrag zu meiner Mittheilung über die oscillirende Hemianopsia bitemporalis als Kriterium der basalen Hirnsyphilis. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 29.
30) *Putzel, L.,* A case of cortical hemianopia, with autopsy. New-York med. Record. XXXIII. p. 599.
31) *Richter, A.,* Pathologisch-Anatomisches und Klinisches über die optischen Leitungsbahnen des menschlichen Gehirns. Arch. für Psych. und Nervenkr. XX, 2. S. 504.
32) *Schmidt-Rümpler,* Corticale Hemianopsie mit secundärer Opticus-Degeneration. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 296.
33) *Siemerling, E.,* Ein Fall von gummöser Erkrankung der Hirnbasis mit Betheiligung des Chiasma nervorum opticorum. Ein Beitrag zur Lehre vom Faserverlauf im optischen Leitungsapparat. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XIX, 2. S. 401.

34) *Silex, P.*, Apoplexie in Folge von Keuchhusten mit transitorischer Hemiopie. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 42.
35) *Derselbe*, Leitungsunterbrechungen des Nervus opticus mit vorübergehender Lähmung sämmtlicher Augenmuskeln. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 429.
36) *Singer*, Demonstration zur Sehnervenkreuzung im Chiasma. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 296.
37) *Derselbe* und *C. Münzer*, Beitrag zur Kenntniss der Sehnervenkreuzung. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Nr. VIII.
38) *Stirling, J. W.*, Certain eye symptoms of intracranial origin. Canad. Pract. Toronto. XIII. p. 349 und Montreal med. Journ. XVII. p. 352.
39) *Treitel, Th.*, und *P. Baumgarten*, Ein Fall von einseitiger temporaler Hemianopsie in Folge von syphilitischer (gummöser) Arteriitis cerebralis. Virchow's Arch. f. path. Anat. CXI. S. 251.
40) *Verrey*, Hémiachromatopsie droite absolue; conservation partielle de la perception lumineuse et des formes; ancien kyste hémorrhagique de la partie inférieure du lobe occipital gauche. Archiv. d'Opht. VIII. p. 289.
41) *Vitzou, A. N.*, L'entre-croisement incomplet des fibres nerveuses dans le chiasma optique chez le chien. (Note présentée par M. de Lacaze-Duthiers à l'Academie des scienc.) Compt. rend. 17. Sept.
42) *Derselbe*, Contribution à l'étude du centre cérébro-sensitif visuel chez le chien. Compt. rend. hebdom. de l'Academ. des scienc. de Paris. Tome XVII. No. 4. p. 276.
43) *Wernicke, C.*, Herderkrankung des unteren Scheitelläppchens. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XX. S. 243.

Bernheimer (9) untersuchte die Entwicklung der Markscheiden im Chiasma an menschlichen Embryonen und kam hinsichtlich des Verlaufs der Fasern zu folgenden Ergebnissen. Die Einzelfasern verlaufen im Tractus ziemlich parallel, nur neben einanderliegende Bündel tauschen bisweilen Fasern aus. Im Chiasma selbst sind die Fasern in ganz dünnen Bündeln durcheinander geflochten und verfilzt, so dass es eben nur bei einem unvollständig mit Mark versehenen Chiasma überhaupt möglich ist, Einzelfasern zu verfolgen und somit Fasern des ungekreuzten Bündels zu sehen. Es finden sich stets ungekreuzte Fasern. Im unteren basalen Drittel des Chiasmas sind die Fasern des ungekreuzten Bündels äusserst sparsam, ja sogar vielleicht gar nicht vorhanden. Erst in der oberen Hälfte sind sicher ungekreuzte Fasern in überaus zahlreicher Menge anzutreffen. Diese Thatsache erklärt vielleicht Michel's Bilder, welche aus der unteren Chiasmahälfte zu stammen scheinen.

Singer und *Münzer* (36, 37) haben die Marchi'sche Methode zur Untersuchung der Sehnervenkreuzung benutzt. Legt man das 8—10 Tage oder länger in Müller'scher Lösung gehärtete Chiasma in ein Gemisch von 1 proc. Ueberosmiumsäurelösung mit Müller'scher Lösung = 1 : 2, so haben nach 8—10tägigem Verweilen die in Waller'scher Degeneration (nicht vollendeter Atrophie) befindlichen Fasern, welche Degeneration etwa bis 3 Monate nach der Enucleation des einen Auges

vorhanden ist, eine intensiv schwarze Farbe angenommen, während die normalen hellbräunlich bis olivenbraun aussehen.

Bei den Vögeln, Maus und Meerschweinchen ist vollständige Kreuzung vorhanden, beim Kaninchen besteht ein sehr geringer, beim Hunde ein grösserer, bei der Katze ein sehr mächtiger, ungekreuzter Tractustheil. Doch bildet derselbe nicht, wie Gudden und Ganser beschrieben haben, ein geschlossenes Bündel. Die degenerirten, geschwärzten Fasern verbreiten sich bei allen untersuchten Thieren über den ganzen Querschnitt des Tractus opticus. Dieser Widerspruch erklärt sich daraus, dass Gudden beim neugeborenen Thiere das Auge herausnahm, in Folge dessen Nerv und zugehörige Tractustheile sich gar nicht entwickeln, und die der anderen Seite nebeneinander zu liegen kommen. Enucleirte man am Tage der Geburt das linke Auge, fünf Wochen später das rechte, und untersuchte bei dem wieder 3—5 Wochen später getödteten Thier das Chiasma in obiger Weise, so stellte auf Horizontalschnitten der linke N. opticus eine schmale, hellbräunliche Bindegewebslamelle dar, während der rechte intensiv geschwärzte sich in einen sehr starken gekreuzten, einen schmäleren ungekreuzten, ein geschlossenes intensiv schwarzes Bündel darstellenden Tractusantheil spaltet, welcher letztere der normalen, also blassbräunlichen Commissur aufliegt.

Siemerling (33) sah einen Fall von Hirnsyphilis. Es war nur noch die innere Gesichtsfeldhälfte des rechten Auges erhalten. Die Pupillarreaction war erloschen. Die Section zeigte ausgedehnte Infiltration der Tractus optici und des Chiasmas besonders links. Im rechten Opticus Tractus und Chiasma war noch ein zusammenhängender Faserzug zu verfolgen. Dieses die noch functionirende äussere Netzhaut versorgende Bündel lag im Opticus zunächst dem Auge, unten aussen die Peripherie erreichend, dann aussen, im Chiasma zuerst aussen unten, dann aussen oben, im Tractus central ohne die Peripherie zu erreichen. Im Chiasma läuft das ungekreuzte Bündel als geschlossener Faserzug, eine Verflechtung mit gekreuzten Fasern ist nicht vorhanden.

Auf Grund eigener Versuche kommt *Angeluzzi* (2) hinsichtlich der Sehcentren zu folgenden Ergebnissen. Bei Vögeln (Tauben) ist Abtragung der ganzen Hemisphären fast ohne Einfluss auf das Sehvermögen, bei niederen Säugethieren (Kaninchen) nur von geringem. Abtragung der Hinterhauptsrinde erzeugt auch bei Hunden nie Blindheit. Wo letztere eintritt, ist sie die Fortleitung von Entzündung u. s. w. auf die Hirnganglien und die Basis. Diese Fortleitung kann auch von Operation im Frontalhirn oder an der Medulla obl. aus mit denselben Folgen sich einstellen. Dagegen bedingt die Entfernung der Hirnrinde Verlust des psychischen Sehvermögens. Ein so operirtes Thier befindet sich den Seheindrücken gegenüber wieder im Zustande der ersten Kindheit.

Vitzou (41) bestätigt in Hinsicht auf die Sehcentren des Hundes

die Angaben Munk's. Wurde einem Hunde die graue Substanz der Munk'schen Sehzone entfernt, so ging das Sehvermögen des gegenüberliegenden Auges verloren, doch ist die Blindheit nach vollständiger Verheilung der Wunden und Erholung des Thieres keine vollständige. Auf beiden Seiten operirte Thiere sind vollständig blind. Das Sehvermögen hängt also ab von den Occipitallappen. Die Zerstörung derselben bewirkt vollständige dauernde Blindheit beider Augen. Man muss also die Sehcentren des Hundes in die hintere Hälfte der ersten, zweiten und dritten Parallelwindung verlegen.

In der zweiten Mittheilung bringt *Vitzou* (41, 42) eine sehr wichtige Ergänzung. Unmittelbar nach der Operation ist der Hund auf dem gegenüberliegenden Auge scheinbar vollständig blind. Verbindet man das gleichseitige Auge, so erweitert sich unmittelbar nachher die Pupille des gegenüberliegenden Auges vollständig, reagirt aber später noch auf Lichteinfall, was beweist, dass der Sitz des Pupillarreflexes nicht in den Occipitallappen sich befindet.

Sind die Wunden des Thieres geheilt, so zeigt sich, dass das betreffende Auge — es sei der linke Occipitallappen entfernt, das gegenüberliegende Auge ist also das rechte — nicht ganz blind ist. Der Hund weiss auch bei verbundenem linken Auge links gelegenen Hindernissen auszuweichen, während er an rechts gelegene anstösst. Der erhaltene innere Theil des Gesichtsfeldes ist klein, auch scheint das Thier in demselben nicht deutlich wahrzunehmen; doch folgt das Thier einem an diese Stelle des Gesichtsfeldes gebrachten Stück Fleisch mit dem Blick, was im äusseren Theile des Gesichtsfeldes nicht geschieht. Weiter zeigt sich, dass auf dem anderen linken Auge der äussere Theil des Gesichtsfeldes fehlt. — Diese Thatsachen beweisen, dass beim Hunde die Entfernung eines Occipitallappens laterale gleichnamige Hemianopsie erzeugt, $^3/_4$ des äusseren Gesichtsfeldes des gegenüberliegenden und $^1/_4$ des inneren Gesichtsfeldes des gleichseitigen Auges umfassend. Wie zu erwarten, bestehen also beim Hunde, welcher ja auch ein gemeinsames Gesichtsfeld besitzt, ganz analoge Verhältnisse wie beim Menschen.

Brown (10): Bei einem Affen blieb Abtragung des Gyrus angularis ohne Einfluss auf das Sehvermögen. Bei einem zweiten erzeugte dieselbe vorübergehende Hemiopie. Ein dritter zeigte, nach Abtragung des linken Occipitallappens, während der Gyrus erhalten blieb, dauernde Hemiopie. Ein vierter, wo dieselbe Operation beiderseits gemacht war, blieb vollständig blind. Ein fünfter, mit beiderseitiger aber nicht vollständiger Abtragung, bekam schwaches Sehvermögen wieder.

Chauffard (13) berichtet über mehrere Fälle von plötzlicher Blindheit, in welchen die Section Blutungen in beiden Occipitallappen ergab. Die Pupillen reagirten auf Licht.

Schmidt-Rimpler (32) theilt einen Fall mit von Verletzung des rechten

Hinterhauptlappens mit linksseitiger Hemianopsie, welche bei normaler centraler Sehschärfe ohne Veränderung bis zu dem fünf Jahre nach der Verletzung erfolgten Tode bestehen blieb. Bei der Section fanden sich nur die äussere Spitze und die temporalen Windungen des Hinterhauptlappens erhalten. Die secundäre Degeneration hat sich durch den Opticus bis an den Bulbus erstreckt. Es ergab sich bezüglich der Versorgung der Netzhauthälften mit Nervenfasern Folgendes: In der Nähe des Auges liegen die Fasern, welche die Macula versorgen, als Keil an der temporalen Seite des Nerven, die Fasern der temporalen Netzhauthälfte an der oberen und unteren Peripherie, sowohl etwas auf die temporale wie die nasale Seite übergreifend, die Fasern der nasalen Hälfte in einem Theile, welcher das Centrum des Opticus und das mittlere Drittel der nasalen Peripheriehälfte umfasst. In der Nähe des Foramen opticum nehmen die Fasern, welche die temporale Netzhauthälfte versorgen, die untere Nervenperipherie, einen grösseren der nasalen und einen kleinen unteren der temporalen Peripherie ein, diejenigen für die nasale Netzhautpartie vorzugsweise die nach oben gelegene Nervenperipherie, einen grösseren Theil der temporalen und einen kleineren oberen der nasalen, während die macularen Fasern mehr im Centrum sich befinden.

Verrey (40) beschreibt einen Fall von vollständiger rechtsseitiger Hemiachromatopsie, während der Formensinn theilweise erhalten war. Die Frau starb später an einer Apoplexie im Corpus callosum. Als Grund jener älteren Störung fand sich eine alte hämorrhagische Cyste im unteren Theile des linken Occipitallappens. Vf. schliesst auf ein Centrum des Farbensinnes in der Plica lingualis und fusiformis, darüber soll sich das Formensinncentrum und darüber das Lichtsinncentrum befinden. (Ref. scheint, als wenn durch diesen Fall ebensowenig wie durch die früheren die Existenz eines besonderen Lichtsinncentrums bewiesen sei. Ein solcher Beweis würde nur erbracht sein, wenn vollständige Achromatopsie gefunden würde bei sonst *ganz* erhaltenem Wahrnehmungsvermögen, also normaler Sehschärfe, Aussengrenze des Gesichtsfeldes und normalem Licht- und Formensinn in demselben. Hier ist das Gesichtsfeld beschränkt, die centrale Sehschärfe und der Licht- und Formensinn in der betroffenen Gesichtsfeldhälfte herabgesetzt. Sämmtliche Erscheinungen würden sich durch eine Neuritis des linken Tractus mit nachfolgender Atrophie sehr gut erklären lassen. Ueber den Zustand der Tractus sagt der Sectionsbefund Nichts.)

Mackay (25, 26) macht mit Recht darauf aufmerksam, dass in keinem einzigen der Fälle sogenannter Hemiachromatopsie wirklich mit Sicherheit nachgewiesen sei, dass die übrigen Functionen mit alleiniger Ausnahme der Farben in dem betreffenden Gesichtsfeldgebiet erhalten waren.

V. Allgemeine Optik und Dioptrik.

1) *Bauer, K. L.*, Ein einfacher Apparat zur Vorführung aller Lagen zweier Punkte, welche eine gegebene Strecke harmonisch theilen, sowie aller Lagen eines durch einen sphärischen Spiegel oder eine sphärische Linse erzeugten Bildes. Pogg. Ann. f. Phys. u. Chem. N. F. Bd. XXXIII. S. 218.
2) *Brockmann, Hermann,* Beiträge zur Dioptrik centrirter sphärischer Flächen. Inaug.-Dissert. Rostock 1887.
3) *Burnett,* Models exhibiting refraction by cylinders. Americ. journ. of Ophth. p. 210.
4) *Doyne, R. W.*, A new stereoscope. Ophth. Rev. p. 65. (Ophth. Soc. of the U. K.)
5) *Fränkel,* Die Wirkung der Cylinderlinsen, veranschaulicht durch stereoskopische Darstellung des Strahlenganges. Wiesbaden, J. F. Bergmann.
6) *Gleichen, A.,* Brechung ebener Strahlensysteme. Pogg. Ann. f. Phys. u. Chem. N. F. XXXV. S. 100—106.
7) *Govi,* Nuovo metodo per costruire e calcolare il luogo, la situazione e la grandezza delle imagini date dalle lenti o dai sistemi ottici complessi. Acad. dei Lincei. Compt. rend. 107. 587.
8) *Hundertfünfzig optische Versuche* zur Veranschaulichung der Grundlehren der Ausbreitung, Spiegelung und Brechung des Lichtes. Nach Angaben von Zwick zusammengestellt von F. Ernecke. Berlin, R. Gärtner.
9) *Jackson,* Designation of prisms by their refractive power. Americ. journ. of Ophth. p. 210.
10) *Landolt*, Proposition sur le numérotage des prismes en ophthalmologie. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 437.
11) *Meisel, F.,* Lehrbuch der Optik. 3. Aufl. von Barfuss' Lehrbuch der Optik etc. Mit Atlas in gr. 4. (17 Taf.) Weimar, B. F. Voigt.
12) *Pabst, C.*, Leitfaden der theoretischen Optik. gr. 8. M. Fig. Halle, Schmidt's Verl.
13) *Prentice,* Dioptric formulae for combined cylindrical lenses, applicable for all angular deviation of their axes. New York, Prentice.
14) *Report* on the designation of prisms by degree of refractive power. Transact. of the Americ. Ophth. Soc. p. 150.

Bauer (1): Ist AB der horizontale, N^1N der verticale Durchmesser eines Kreises um F, nimmt man ferner in der Peripherie N^1B einen beliebigen Punkt O an, zieht NO (der Schnittpunkt mit FB sei C) und N^1O und verlängert N^1O, bis sie die Verlängerung von AB in D schneidet, so sind nach einem bekannten Satze A_1B und C_1D harmonische Punkte. Lässt man O den Halbkreis AN^1B durchwandern, so sind stets die sich ergebenden Schnittpunkte C und D zugeordnete harmonische Punkte. Da nun zwei conjugirte Punkte (bei Linsen ist statt des einen conjugirten Punktes dessen Gegenpunkt zu nehmen), weil sie durch eine Gleichung ersten Grades mit einander verknüpft sind, stets zwei harmonische Punkte sind, so liefert vorstehender Satz die Möglichkeit, auf mechanischem Wege zu jedem Leuchtpunkt die conjugirten Bildpunkte zu finden. In der Vorrichtung des Vf. sind zwei Schienen in einem

Punkte, welcher O entspricht, rechtwinklig zu einander befestigt. Ein unter O sitzender Fortsatz greift in eine längs des Halbkreises AN^1B eingeschnittene Rinne, so dass O beliebig längs dieses Halbkreises verschoben werden kann, dabei laufen die Schienen durch, über den Punkten N^1 und N liegende, Hülsen, so dass also stets der rechte Winkel N^1ON vorhanden ist. Die Schiene NO bezeichnet den Schnittpunkt C, die zweite über O hinausreichende Schiene N^1O den Schnittpunkt D. Man sieht ausserdem, dass $FC \times FD = FB^2$ ist.

Den Schlüssel liefern die beiden folgenden Fundamentalsätze:

1. Bei jedem sphärischen Spiegel wird die doppelte Brennweite (der Krümmungsradius) durch ein in der Hauptaxe liegendes optisches Centrum und dessen Bild harmonisch getheilt.

2. Bei jeder sphärischen Linse wird die doppelte Brennweite durch den Gegenpunkt eines in der Hauptaxe liegenden optischen Centrums und durch das Bild dieses Centrums harmonisch getheilt. Der Gegenpunkt des gegebenen optischen Centrums hat mit dem letzteren gleichen Abstand von der Linse, liegt aber auf der entgegengesetzten Seite derselben.

Längs AB ist ein Maassstab verschiebbar. Die Länge von AB ist so gewählt, dass sie = 12 Theilstrichen ist. Man denkt sich die Strahlen immer von einer Seite, etwa von Rechts kommend. Dann werden die Modelle des Concavspiegels und der Convexlinse über B, die des Convexspiegels und der Concavlinse über A aufgestellt. Der Nullpunkt der Scala kommt an den Ort des Modells. Befindet sich eine Convexlinse bei B, so ist BF die Brennweite, C der Gegenpunkt des gleichweit (um CB) nach Rechts von B gelegenen Leuchtpunktes und D der Bildpunkt.

Burnett (3) zeigte Drahtmodelle vom Strahlenverlauf in zwei Cylinderlinsen, deren Axen in verschiedenen Winkeln zu einander gekreuzt sind.

Fränkel (5) giebt auf 8 stereoskopischen Tafeln Darstellungen des Strahlenverlaufs in Cylinderlinsen allein und in solchen verbunden mit sphärischen Gläsern. (Ref. hat die astigmatische Brechung ebenfalls schon in stereoskopischer Form in seinen Beiträgen zur Dioptrik mit Hülfe der Photographie zur Darstellung gebracht.)

Gleichen (6) giebt eine von dem Gesetze des Snellius unabhängige Ableitung der Formeln für die Brechung ebener Systeme. Man errichtet über einer Linie AA_1 zunächst ein gleichschenkliges Dreieck mit der Spitze M, dann ein schiefwinkliges mit der Spitze S; SA sei länger als SA_1. Man errichtet die Senkrechte AB auf SA, B ist ihr Schnittpunkt mit SA_1. Es sei $AS = a$, $A_1S = a + da$. $\measuredangle SAM = \alpha$. $\measuredangle SA_1M = \alpha + d\alpha$. $\measuredangle ASA_1 = d\varepsilon$. $\measuredangle AMA_1 = d\sigma$. $AA_1 = ds$. $AM = A_1M = \varrho$. Dann ist $AB = ad\varepsilon$ und da $\measuredangle MAA_1 = 1\,R$ anzusehen ist $\measuredangle BAA_1 = \alpha$. Es folgt $AB = ds \cos \alpha$, also $a\,d\,\varepsilon = ds \cos \alpha$, und

da $d\varepsilon = d\sigma + d\alpha$ auch $a(d\sigma + d\alpha) = ds\cos\alpha$ und endlich die Fundamentalgleichung: $ds\left(\cos\alpha - \frac{\alpha}{\varrho}\right) = ad\alpha$. Wie den Strahlenkegel SAA_1 kann man sich eine beliebige Anzahl anderer von AA_1 ausgehend denken, für welche sich ähnliche Formeln ergeben:

$$ds\left(\cos\beta - \frac{b}{\varrho}\right) = bd\beta;\ ds\left(\cos\gamma - \frac{c}{\varrho}\right) = cd\gamma \ldots$$

Dividirt man die erste Formel durch je eine der letzteren, so erhält man die auf Doppelbrechung bezüglichen

$$\frac{\varrho\cos\alpha - a}{\varrho\cos\beta - b} = \frac{a}{b} \times \frac{d\alpha}{d\beta} \text{ und } \frac{\varrho\cos\alpha - a}{\varrho\cos\gamma - c} = \frac{a}{c} \times \frac{d\alpha}{d\gamma}.$$

Beschränkt man sich nur auf ein gebrochenes Bündel, so wird aus der ersten der beiden vorstehenden Gleichungen:

$$\frac{\varrho\cos\alpha}{a} - \frac{\varrho\cos\beta}{b} \times \frac{d\alpha}{d\beta} = 1 - \frac{d\alpha}{d\beta}.$$

Setzt man einmal a, dann $b = \infty$ so erhält man

$$f_1 = \frac{\varrho\cos\alpha}{1 - \frac{d\alpha}{d\beta}} \text{ und } f_2 = -\frac{\varrho\cos\beta}{1 - \frac{d\alpha}{d\beta}} \cdot \frac{d\alpha}{d\beta}.$$

Durch Einführung dieser Grössen erhält obige Gleichung die Form: $\frac{f_1}{a} + \frac{f_2}{b} = 1$.

Für den Fall der Reflexion ist $a = -\beta$; $f_2 = f_1 = \frac{\varrho}{2}\cos\alpha$; $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{\varrho\cos\alpha}$ und $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{c}$, worin c das Stück der Linie AS von A bis zum Fusspunkt des von M auf SA gefällten Perpendikels oder auch gleich der halben Sehne, welche der Krümmungskreis mit dem einfallenden Strahlenbündel SA bildet. — Rechnet man die Entfernungen (h_1 und h_2) eines leuchtenden Punktes und seines Bildes, sowie die (H_1 und H_2) der zugehörigen Brennpunkte von zwei anderen conjugirten Punkten aus (und zählt vom ersten derselben aus die Strecken im Sinne der Lichtbewegung negativ, vom zweiten aus aber positiv), die sich auf den Geraden befinden, in welchen der ursprüngliche und der gebrochene Strahlenkegel verlaufen, so gilt ebenfalls eine ähnlich geformte Gleichung: $\frac{H_1}{h_1} + \frac{H_2}{h_2} = 1$. Endlich leitet Vf. in analoger Weise folgenden Satz ab: Kennt man von einem ebenen Strahlenkegel, der unter Voraussetzung eines willkürlichen Brechungsgesetzes ein System durchläuft, die beiden Brennweiten H_1 und H_2, sowie zwei conjugirte Punkte vor und nach der Brechung, so ist für jeden aus gegebener Entfernung h_1 in derselben Geraden einfallenden Strahl die Entfernung h_2 des Bildpunktes nach der

Brechung bestimmt durch die Gleichung $\frac{H_1}{h_1} + \frac{H_2}{h_2} = 1$ wo die Entfernungen h_1 und h_2, sowie die Brennweiten H_1 und H_2 von den gegebenen conjugirten Punkten aus gerechnet werden.

Govi (7) giebt neue Kardinalpunkte an für die Berechnung der Bilder in optischen Systemen, welche aus beliebigen brechenden Medien mit sphärischen centrirten Grenzflächen bestehen. Die Kardinalpunkte werden bestimmt durch die Krümmungscentren der ersten und letzten brechenden Fläche und deren Bilder, entworfen durch die übrigen brechenden Flächen. Für den gewöhnlichen Fall dreier durch zwei Flächen abgegrenzter Medien sucht man zuerst den conjugirten Bildpunkt q des Krümmungsmittelpunktes c der ersten Fläche in Bezug auf die zweite Fläche, dann den q_1 des Krümmungsmittelpunktes c_1 der zweiten Fläche bezüglich der ersten. Vf. nennt diese beiden Bildpunkte der Krümmungscentren: Centrische Punkte. Das Bild eines ausserhalb der Axe gelegenen Punktes zu construiren ist nun sehr einfach. Man zieht von dem gegebenen Punkte einen Strahl zum Krümmungsmittelpunkte der ersten Fläche, und von dem Ort, wo diese Gerade die zweite Fläche schneidet, einen Strahl durch den ersten centrischen Punkt (den Bildpunkt des Krümmungsmittelpunktes der ersten Fläche von der zweiten Fläche). Dies ist die Austrittsrichtung des ersten Strahles. Den zweiten Strahl zieht man vom gegebenen Punkt zum zweiten centrischen Punkte (Bildpunkt des Krümmungsmittelpunktes der zweiten Fläche durch die erste Fläche) und verbindet seinen Schnittpunkt mit der ersten Fläche mit deren Krümmungsmittelpunkt, wodurch man die Austrittsrichtung des zweiten Strahles erhält. Der Schnittpunkt beider ist der gesuchte Bildpunkt. Die Fusspunkte der von diesen conjugirten Punkten auf die Axe gefällten Perpendikel sind zwei auf der Axe gelegene conjugirte Punkte. Um die Hauptbrennpunkte zu finden zieht man einen Strahl nach dem Mittelpunkt der ersten Fläche und von seinem Schnittpunkt mit der zweiten Fläche den austretenden Strahl durch den Bildpunkt des Krümmungsmittelpunktes der ersten Fläche entworfen von der zweiten, — einen zweiten parallelen Strahl durch den Bildpunkt des Krümmungsmittelpunktes der zweiten Fläche entworfen durch die erste und von seinem Schnittpunkt mit der ersten Fläche den austretenden Strahl durch den Krümmungsmittelpunkt der zweiten Fläche. Der vom Schnittpunkt der beiden austretenden Strahlen auf die Axe gefällte Perpendikel bestimmt den einen Hauptbrennpunkt. Bezeichnet man die Krümmungsradien mit r und r_1, die Entfernung der centrischen Punkte von den Flächen, durch welche sie entworfen sind, mit χ und χ_1, endlich die Entfernungen der Hauptbrennpunkte P und P_1 von den centrischen Punkten Pq_1 mit F_1 und P_1q mit F, so erhält man, wenn man über Pc ein rechtwinkeliges Dreieck mit dem Scheitel des R Win-

kels über q_1, und über $c_1 P_1$ ein solches dessen Scheitel über q liegt errichtet, leicht die Gleichung $\frac{F}{F_1} = \frac{r_1 + \chi}{r + \chi_1}$.

Handelt es sich um mehrere Medien, so verfährt man in ganz analoger Weise. Es werden die Bilder des Krümmungsmittelpunktes der ersten Fläche bis zu dem von der letzten Fläche entworfenen verfolgt, welches der centrische Punkt jenes Krümmungsmittelpunktes ist. Ebenso wird in umgekehrter Richtung verfahren.

Doyne (4) hat ein Stereoskop gebaut, welches zum Ueben Schielender und zur Prüfung des binocularen Sehens, des Convergenz- und Divergenzvermögens sowie des Accomodationsvermögens im Verhältniss zu demjenigen der Convergenz dienen soll. Es besteht aus zwei Ocularen, mit + 4 D, doch können noch besondere Correctionsgläser eingefügt werden. Die Oculare können entsprechend der Länge der Grundlinie genähert oder entfernt werden. Der für das normale Auge in 25 cm. Entfernung befindliche Schirm trägt auf Schiebern die beiden Halbbilder. Letztere kann man einander nähern und stärkere Convergenz bewirken, dann kann man den Schirm den Augen nähern, was stärkere Accommodation erfordert, endlich lässt sich gleichmässig mit Annäherung des Schirmes, Annäherung der Halbbilder unter sich bewirken, so dass die Convergenz genau proportional der Accommodation in Anspruch genommen wird. Diese Bewegungen geschehen entsprechend drei verschiedenen Längen der Grundlinie.

Jackson Burnett & Noyes (14) schlagen vor, Prismen nach dem Winkel kleinster Ablenkung, nicht nach dem Winkel an der brechenden Kante zu bestimmen. Den Winkel kleinster Ablenkung ermittelt man folgendermassen. Eine Convexlinse entwirft von einer Lichtquelle einen Brennpunkt auf einem Schirm. Man deckt mit dem zu untersuchenden Prisma die halbe Linse so, dass die Halbirungsebene des Winkels an der brechenden Kante senkrecht zur Linsenaxe steht. Es erscheint ein zweiter Brennpunkt auf dem Schirm. Die Entfernung der beiden Brennpunkte von einander ist die Tangente des gesuchten Winkels.

VI. Die Untersuchung des Auges.

a. Allgemeine Sehschärfe. Sehproben. Brillen.

1) *Culbertson, H.,* On the influence of the removal of the punctum proximum and greater correction with convex glasses in hyperopia. Americ. Journ. of Ophth. p. 75.
2) *Doijer, D.,* De brillenkwestie. Feestbundel, Donders' Jubiléum. Amsterdam. p. 60.
3) *Fick, A. E.,* Eine Contactbrille. Arch. f. Augenheilk. XVIII. S. 279.
4) *Imbert, A.,* Les anomalies de la vision. Paris, Bailliére et fils.
5) *Knapp, H.,* Die Meridianbezeichnung beim Verschreiben von Cylinderlinsen. Bericht des VII. internationalen Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 423.

6) *Netoliczka, E.*, Auge und Brille. Vom physikal. und hygienischen Standpunkte für weite Kreise dargestellt. Wien. 141 S.
7) *Oscroft Tansley, J.*, A new instrument for demonstrating refraction. (Americ. ophth. soc.) Americ. Journ. of Ophth. p. 311.
8) *Panas*, Traitement optique du keratocone. Acad. de Méd. Paris. März, April.
9) *Parinaud*, Echelle optométrique, acuité visuelle, perception de la lumière et des couleurs. Paris. Roulot, éditeur.
10) *Pedrazzoli*, Presentazione di un apparecchio schematico per la dimostrazione della refrazione statica. Annali di Ottalm. XVII. p. 252.
11) *Roe, A. L.*, A new method of testing the refraction of the eye. Lancet. I. p. 417.
12) *Sandford, E. C.*, The relative legibility of the small letters. Americ. journ. of Psycholog. I. No. 3.
13) *Savage, G. C.*, The harmonious non-symmetrical action of the oblique muscles explains binocular astigmatism. Americ. Journ. of Ophth. p. 245.
14) *Suarez de Mendoza*, Sur la notation de l'astigmatisme. Recueil d'Opht. p. 539.
15) *Titov, G.*, Ueber Sehschärfe bei Refractionsanomalien. (Ob ostrote srenja pri anomalijach refraktzii.) Westnik ophth. V. 6. p. 477.
16) *Vignes*, Note sur le décentrage des verres de lunettes. Archiv. d'Opht. VIII. p. 164.
17) *v. Zehender, W.*, Zwei Bemerkungen zur Brillenfrage. (Vorläufige Mittheilung.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 393.

Fick's (3) Contactbrille besteht aus einer Glascornea von 8,0 mm. Krümmungsradius, welche mit einer Basis von 7 mm. Radius auf der Glassklera sitzt; die letztere ist 3 mm. breit und entspricht einer Kugel von 15 mm. Krümmungsradius. Die Glascornea ist parallelwandig aussen und innen geschliffen und polirt. Desgleichen ist der freie Rand der Glassklera geschliffen und polirt. Das Gewicht beträgt etwa 0,5 grm. Die Brille eignet sich zur Correction irregulären Astigmatismus. Sie klebt an der Hornhaut. Der Zwischenraum wird mit 2 proc. Traubenzuckerlösung gefüllt.

Die Brille wird mehrere Stunden ohne Unbequemlichkeit vertragen. Theilweise geschwärzt ist sie auch bei grossen künstlichen Pupillen anwendbar. Auch ist sie zu kosmetischen Zwecken dienlich.

Panas (8) zeigte von Kalt hergestellte Glasschalen vor, die sich an die Hornhaut durch den atmospärischen Druck anschmiegen und gut vertragen werden. Dieselben sind mit der Fick'schen Contactbrille identisch.

Parinaud (9) hat Sehprobentafeln angegeben, welche auch farbige und graue Töne enthalten zur Prüfung der Farbenempfindung und des Lichtsinnes.

Knapp (5) unterscheidet bezüglich der Meridianbezeichnung drei Systeme. 1. Das französische von Javal eingeführte geht vom Ophthalmometer aus und giebt die Lage des am stärksten brechenden Me-

ridians an. Liegt derselbe z. B. in beiden Augen mit dem oberen Ende um 15° temporalwärts von der Verticalen geneigt, so schreibt man

$$165^0 . x\,D. \qquad 15^0 . y\,D.$$

Die Zahl links gilt für das linke, diejenige rechts für das rechte Auge. Es wird also vom oberen Ende des verticalen Meridians, im Sinne des Uhrzeigers, vom Beobachter aus gesehen, gezählt. Die Gradzahlen geben gleichzeitig die Lage des corrigirenden Convexcylinders an. Es folgt die Angabe des Betrages in Dioptrien, um welchen die Brechung in den beiden Hauptmeridianen von einander abweicht, endlich die Angabe des sphärischen Glases, wenn ein solches nöthig ist. Vf. glaubt dass auch in Zukunft die subjective Untersuchungsmethode, nicht die objective für die Bezeichnung maassgebend sein wird. 2. Das amerikanische Verfahren ist das von Helmholtz entlehnte. Man bezeichnet von der linken Seite eines jeden Auges oben herum. 3. Das deutsch-englische ist symmetrisch. Es beginnt entweder in der Verticalen oben und geht nach rechts und links bis 90° und schreibt nasalwärts (n) und temporalwärts (t) daneben, oder es beginnt am nasalen Ende des horizontalen Meridians und geht oben herum. Vf. zieht die symmetrische Aufzeichnungsweise vor, weil die Meridiane meistens symmetrisch liegen, und weil es dabei gleichgültig ist, von welcher Seite aus, vom Beobachter oder Träger die Brille angesehen wird.

Suarez de Mendoza (14) bespricht die verschiedenen Aufzeichnungsweisen des Astigmatismus. Er selbst ist Anhänger derjenigen, welche symmetrisch zur Medianebene des Körpers von oben nasalwärts herum, vom Kranken aus gesehen aufzeichnen will. Um die Aufzeichnung der Ophthalmometermessung mit derjenigen am Snellen'schen Zifferblatt in Einklang zu bringen, soll der Ophthalmometer ebenfalls ein solches Zifferblatt erhalten mit Stunden- aber ohne Gradzahlen. Diese Stundenzahlen werden in für jedes Auge mit umgekehrt orientirten Zifferblättern versehene Schemata eingetragen, welche nun unmittelbar mit den durch subjective Prüfung am Snellen'schen Zifferblatt gewonnenen Werthen verglichen werden können. Vf. tadelt mit Recht an dem dissymmetrischen Vorschlag der französischen Commission, dass die Gradzeichnung der Brillen einen anderen Ausgangspunkt hat als die anderen Apparate. Die zur Medianebene jedes Auges symmetrische Bezeichnung ist nicht so einfach wie die zur Medianebene des Körpers. (Ref. glaubt, dass das Hervortreten der Symmetrie keine praktische Bedeutung hat und dass die Aufzeichnung der deutlich gesehenen Linie am Zifferblatt die Sache unnöthig complicirt. Es genügt den stärkstbrechenden Meridian nach der Ophthalmometermessung und die Axe des Cylinderglases anzumerken. Am einfachsten scheint es zu sein, vom Arzt aus gesehen, an Ophthalmometer und Brille vom linken Ende des horizontalen Meridians unten herum an beiden Augen zu zählen.)

Pedrazzoli's (10) bewegliches Modell zur Darstellung des Strahlenganges bei verschiedenen Refractionszuständen besteht aus zwei Theilen, einem festen, welcher dem vorderen Augenabschnitt entspricht, und einem hinteren beweglichen, welcher sich nähern und entfernen lässt und so den Ort der Netzhaut bei Myopie, Emmetropie und Hypermetropie wiedergiebt. Die Strahlen werden durch Drähte versinnlicht. Durch einen Mechanismus verschiebt sich gleichzeitig mit der Netzhaut der conjugirte Fernpunkt in entsprechender Weise, so dass man immer die jeder Entfernung des Fernpunktes zugehörige Verkürzung oder Verlängerung der Augenaxe unmittelbar ablesen kann.

Roe (11) führt vor dem Auge des Untersuchten, welches nach einem entfernten Gegenstande sieht, einen Schirm mit einer Oeffnung von 2 mm. Durchmesser schnell vorbei, zuerst in wagerechter, dann in senkrechter Richtung, und lässt sich angeben, wie der Gegenstand sich zu bewegen scheint. Dem Schirm gleichgerichtete Bewegung bedeutet Kurzsichtigkeit, umgekehrte Uebersichtigkeit, fehlende Normalsichtigkeit. Vf. hält diese Abänderung des Scheiner'schen Versuchs für ein sehr werthvolles Untersuchungsverfahren.

Sandford (12) ordnet die kleinen Buchstaben (Snellen'sche) nach ihrer Erkennbarkeit, gemessen durch die Entfernungen in folgenden drei Gruppen, in welchen jedesmal wieder der leserlichste vorausgeht.

I.

w m q p v y j f.

II.

h r d g k b x l n u.

III.

a t i z o c s e.

Der Kürze der Zeit, in welcher sie erkannt werden, nach geordnet:

I.

m w d q v y j p

II.

k f b l i g h r x t

III.

o u a n e s o z.

Vf. macht verschiedene Vorschläge zur Verbesserung der Druckbuchstaben.

Savage (13) glaubt gefunden zu haben, dass wenn in astigmatischen Augen der beste Meridian nicht senkrecht, sondern beiderseits etwas von der Senkrechten abweichend und zwar identisch nach derselben Seite liegt, dann sich unwillkürlich die Gewohnheit einstellt, beide Augen und zwar das eine durch seinen Obliquus superior, das andere durch seinen Obliquus inferior so zu rollen, dass die besten Me-

ridiane senkrecht zu stehen kommen, eine Gewohnheit, welche nach Correction noch eine Weile bleibt und erst allmählich verschwindet. (Gegen diese Ansicht spricht, dass die verticalen Meridiane durch die Identität der Netzhäute bestimmt sind.)

Zehender (17) bespricht erstens die Möglichkeit, durch schräg gestellte Gläser Astigmatismus zu corrrigiren, und zweitens diejenige, dass durch unrichtig gestellte dynamischer Astigmatismus erzeugt werde. Stehen bei Arbeiten in der Nähe die Gläser in einer Ebene, so durchsetzen die Strahlen die Linsen schräg, z. B. für einen in

30 cm. Entfernung gelegenen Fixirpunkt unter einem Winkel von 5^0— 6^0
20 = = = = = = = 8^0— 9^0
15 = = = = = = = 10^0—12^0

Eine Drehung von 5^0 genügt bei einem Glase von 3 Dioptrien schon, das Bild undeutlich zu machen, und könnte zu astigmatischer Accommodation verleiten.

Vignes (16) hat für die Basallinien von 64 und 54 mm. berechnet, um wie viel die Gläser decentrirt werden müssen, damit die Gesichtslinien durch die Mitten derselben gehen.

Grundlinie = 64 mm.

Entfernung des Convergenzpunktes vom Auge	Werth des Convergenzwinkels (Meterwinkels)	Nöthige Decentrirung bei einem Auge E	M	H
333 mm.	3 mm.	2,75 mm.	2,93 mm.	2,55 mm.
250 =	4 =	3,67 =	3,92 =	3,41 =
200 =	5 =	4,60 =	4,92 =	4,27 =
166 =	6 =	5,54 =	5,92 =	5,15 =

Grundlinie = 54 mm.

333 mm.	3 mm.	2,31 mm.	2,47 mm.	2,14 mm.
250 =	4 =	3,15 =	3,29 =	2,86 =
200 =	5 =	3,62 =	3,87 =	3,36 =
166 =	6 =	4,64 =	4,95 =	4,30 =

b. Optometer. Ophthalmometer. Keratometer. Astigmometer.

1) *Anweisung* für den Gebrauch des von Dr. Engelhard construirten und patentirten monoculären und binoculären Optometers. (Bestimmung der Refraction, des Astigmatismus und des Strabismus.) Zu beziehen durch Schulz und Bartels, optische Industrie-Anstalt zu Rathenow.

2) *Culbertson,* An alleged defect of the prisoptometer. Americ. journ. of Ophth. p. 317.

3) *Harchek, A.,* Optometer und Apparat zum Messen der Brennweiten und zum Centriren optischer Linsen. Breslau, ärztl. Ztschr. X. S. 139.

4) *Javal,* Ophthalmometer. Soc. franç. d'Opth. Réc. d'Ophth. S. 315.
5) *Derselbe,* Ueber Ophthalmometrie. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 25.
6) *Leroy, C. J. A.,* et *R. Dubois,* Un nouvel ophtalmomètre pratique. Annal. d'Oculist. T. XCIX. p. 123.
7) *Derselbe,* Méthode pour déterminer par l'ophtalmomètre l'astigmatisme cornéen. Rev. géner. d'Opth. p. 150.
8) *Derselbe,* Nouvel ophtalmomètre. Arch. d'Ophth.
9) *Derselbe,* Sur la forme de la cornée humaine normale. Comptes rendus hebd. de l'Acad. des scienc. de Paris. T. CVII. No. 18.
10) *Palacios, Jose,* Un optofocometro. Guanajuato. 1887. F. Loreto. p. 63.
11) *Tscherning,* Ophthalmometer. Soc. franç. d'Ophth. Rec. d'Ophth. p. 315.
12) *Ward A. Holden,* A new optometer for determining all errors of refraction. Bericht des VII. internationalen Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 439.

Die Anweisung für den Gebrauch des *Engelhard'schen* (1) Optometers ist weniger für Ophthalmologen bestimmt. Der Optometer selbst bietet nichts Neues. Es ist ein an einem Gestell vereinigter Brillenkasten. Die Sehproben werden in einem 10 m. entfernten Spiegel gespiegelt. Die Brillengläser werden in zwei um eine Axe drehbaren Scheiben vor dem Auge vorübergeführt, — so dass — die eine enthält Cylindergläser — Cylindergläser und sphärische combinirt werden können. Doch scheint keine Vorrichtung vorhanden zu sein, um sämmtlichen Cylindergläsern die gewünschte Axenstellung zu geben. Man muss jedes Glas einzeln drehen.

Culbertson (2) ist hinsichtlich seines Prisoptometers (s. Ber. 1884 S. 152) der Einwurf gemacht worden, die Correctionslinse müsse zwischen Prisma und untersuchtem Auge angebracht werden. Vf. glaubt nachweisen zu können, dass der Ort der Linse, ob auf der einen oder anderen Seite des Prismas, ohne Einfluss auf das Ergebniss sei. (Ein Irrthum in den beiden Zeichnungen macht die Darstellung schwer verständlich.)

Javal (4) will in seinem Ophthalmometer ein Quadriprisma anbringen bestehend aus zwei Prismen von gleichem Winkel, welche senkrecht zu einander gedreht sind. Die Verdopplung erfolgt gleichzeitig im horizontalen und verticalen Meridian und kann zugleich abgelesen werden.

Tscherning's (11) Ophthalmometer enthält statt des doppelbrechenden Prismas eine längs ihrer Axe durchschnittene Linse. Dieselbe liefert zwei Bilder, deren Entfernung von einander bekannt und stets gleich ist.

Leroy (7) hebt hervor, dass die Javal'sche Methode der Nivellirung zur Bestimmung der Hauptmeridiane bei der Ophthalmometermessung nur so lange brauchbar ist, so lange die Grösse des Oeffnungswinkels vernach-

lässigt werden kann. Das vom Vf. vorgeschlagene Verfahren besteht in der Anwendung des bekannten Euler'schen Satzes $\frac{1}{\varrho^0} = \frac{\cos^2\omega}{\varrho} + \frac{\sin^2\omega}{\varrho^1}$ auf die Hornhaut. Imbert's Verfahren, um die Axe und den Radius eines Cylinderglases zu finden, ist damit vollständig identisch. Darüber ist im Ber. f. 1885 S. 139 berichtet.

In dem Ophthalmometer von *Leroy* und *Dubois* (6. 8) sind die Helmholtz'schen Platten beibehalten, doch bleiben dieselben in unveränderter Stellung, und zwar in der Regel einer solchen, welche ein Bild von 2,25 mm. gerade verdoppelt. Wenn nöthig, kann aber auch eine andere Verdoppelung gewählt werden. Die veränderliche Einstellung geschieht durch Verschiebung der Flammen oder Richtzeichen, welche sich in einer Entfernung (d) von 340 mm. von ihrem Hornhautbilde befinden. Nimmt man für die mittlere menschliche Hornhaut $r = 7{,}7$ mm und $n = 1{,}3376$ an, so beträgt der Brechwerth $\frac{n-1}{r} = 43{,}844$ Dioptrien und es entspricht der Bildgrösse von 2,25 eine Objectgrösse von 205 mm. in 340 mm. Entfernung. Vff. berechnen, welche Aenderung der Radiuslänge auf je eine Dioptrie weniger oder mehr entfällt, und tragen dieselbe längs der Stange, an welcher sich die Flammen oder Richtzeichen bewegen, auf, so dass man unmittelbar die Dioptrien abliest. Ist a die Entfernung des Objectes b (Flammen) von der Hornhaut, β das Hornhautbild desselben und r der Hornhautradius, so lautet bekanntlich die Helmholtz'sche Formel $\frac{b}{\beta} = \frac{a}{1/2\,r}$. Dieselbe ist nur eine Annäherung, da $f = 1/2\,r$ erst für $a = \infty$ wird. Genau würde die Formel lauten $b : \beta = a : 1/2\,r + \delta$. Dieses δ wird vernachlässigt. Vff. setzen an die Stelle der Helmholtz'schen Formel folgende $\frac{o}{d} = \mathrm{tg}\,2\,\omega$, worin o das Object (b der Helmholtz'schen Formel), d die Entfernung zwischen Object und Bild ($= a + 1/2\,r + \delta$ der Helmholtzschen Formel) und $2\,\omega$ der Oeffnungswinkel des vom Object auf das Auge gelangenden Kegels. Es ergiebt sich dann weiter der Werth von r aus der Formel $r = \frac{\beta}{\sin\omega}$. (Nun haben hier aber auch wieder Vernachlässigungen stattgefunden, denn es müsste eigentlich heissen $\frac{o}{d+\gamma} = \mathrm{tg}\,2\,\omega$. Ob die bei Helmholtz vernachlässigte Grösse δ grösser ist als die hier vernachlässigte γ, lässt sich nicht sofort sagen.) Selbstverständlich erhalten die Vff. mit ihrer Formel etwas von den Helmholtzschen abweichende Werthe. Dass dieselben die richtigeren sind, kann den Vff. nicht so ohne Weiteres zugestanden werden.

Ward A. Holden's (12) Optometer beruht auf dem Scheiner'schen

Versuch. In einer Scheibe befinden sich zwei Oeffnungen, von 1 mm. Durchmesser und 4 mm. Entfernung unter sich, nebeneinander. Das Auge sieht durch dieselben nach einer entfernten Flamme. Ueber der einen (linken, vom untersuchten Auge aus) Oeffnung befindet sich ein Convexspiegel, welcher bewirkt, dass das Bild derselben einen nach oben gerichteten hellen Streifen erhält: ¡. Vor der anderen (rechten) Oeffnung ist ein röthlich gefärbtes Prisma von 3^0 drehbar angebracht. Steht die brechende Kante horizontal und ist dieselbe nach oben gerichtet, so erscheint das mittelst des Prismas gesehene Bild ° in oder über dem Lichtschwanz des anderen: ¡. Entfernt man das Prisma, so fallen die Bilder zusammen. Liegt das Bild der mit dem Prisma versehenen Oeffnung auf der entgegengesetzten Seite, also links oben °¡, so ist Hypermetropie vorhanden, liegt es rechts oben ¡° aber Myopie. Man dreht das Prisma, bis die Bilder übereinander liegen ¡ und zwar bei Hypermetropie die Basis derselben einwärts, bei Myopie auswärts. Der zur Wirkung kommende Schnitt des Prismas (und zwar die in horizontaler Richtung wirkende Componente) entspricht dem Grade der Ametropie. Letzterer wird an einem Maassstab abgelesen. Astigmatismus wird in folgender Weise ermittelt: Nachdem in obiger Weise die Ametropie des horizontalen Meridians aufgehoben ist, dreht man die ganze Scheibe, so dass die Oeffnungen senkrecht übereinander stehen. Bleibt das obere Bild dabei immer in dem sich jetzt drehenden Lichtstreifen, so ist kein Astigmatismus vorhanden. Geräth dasselbe jedoch heraus, so ist Astigmatismus vorhanden und zwar bezeichnet die weiteste Abweichung den einen Hauptmeridian. Dieser wird corrigirt, dann nach Drehung um 90^0 der andere. Ein Prisma von 3^0 genügt zur Ermittlung der Refraction zwischen + und — 7 D.

c. Ophthalmoscopie. Skiascopie. Beleuchtung des Auges.

1) *Bellarminow,* Neues Verfahren, den Augenhintergrund zu besichtigen. (Berlin. med. Gesellsch. Sitzung vom 24. Nov.) Münch. med. Wochenschr. S. 865.
2) *Derselbe,* Neue Methode der ophthalmoscopischen Untersuchung. (Novii metod ophthalmoskopischeskawo izsledowanja.) Russkaja. Mediz. No. 44.
3) *Derselbe,* Erwiderung. Berl. klin. Wochenschr. S. 1049.
4) *Bongers, Paul,* Einfache Methode der Refractionsbestimmung im umgekehrten Bilde. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 194.
5) *Burnett, S. M.,* Apparatus for diagnosis of refraction. (Americ. ophth. soc.) Americ. Journ. of Ophth. p. 312.
6) *Burnett, S. W.,* Skiascopy; or the „shadow" test for the determination of the refraction of the eye. Med. News. Phila. LIII. p. 281.
7) *Carpenter, G. A.,* A lamp for laryngoscopic and ophthalmoscopic examination. Lancet. I. p. 77.
8) *Cereseto,* La retina del miope è l'unico ogetto che l'ipermetrope possa vedere senza correggere la sua ametropia. Anal. di Ottal. p. 385.

9) *Cereseto,* A propos de la sciascopie (ancienne kératoscopie). Recueil d'Opht. p. 449.
10) *Chodin, A.,* Ueber Retinoscopie (Skiaskopie). Westnik ophth. V. 4 u. 5. p. 309.
11) *Chouet,* De la skiascopie (ancienne kératoscopie). Théorie et application. Recueil d'Opht. p. 216 u. 344.
12) *Claiburne,* The theory and practice of the ophthalmoscope. A handbook for students. Detroit, G. S. Davis. 88 p.
13) *Cohn,* Ueber das Photographiren des Augenhintergrundes. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 209.
14) *Derselbe,* Ueber Photographiren des Auges. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. März. S. 65.
15) *Derselbe,* Ueber Vereinfachung der Magnesiumbeleuchtung beim Photographiren. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 18.
16) *Dawson, J. L. jr.,* The determination of errors of refraction by objective teste. Transact. South. Car. und Assoc. Charleston. p. 77.
17) *Desjardins, E.,* De la kératoscopie comme moyen de diagnostic dans l'astigmatisme. Gaz. méd. de Montréal. II. p. 214.
18) *Du Bois-Reymond, Cl.,* Ueber das Photographieren der Augen bei Magnesiumblitz. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. März. S. 68.
19) *Da Fonseca, L.,* Atlas ophthalmoscopique. 24 Figuren. (Bulletin général de la clinique oculistique.) Correio medic. de Lisboa. Nov. et Dez.
20) *v. Forster,* Binoculare Lupe. (Aerztlicher Localverein zu Nürnberg.) Münch. med. Wochenschr. S. 444.
21) *Grandclément,* Encore un mot sur la kératoskopie. Lyon méd. LVII. p. 160.
22) *Guaita,* Sulla distinzione ottalmoscopica del pigmento retinico e coroideale e sulla patogenesi della emeralopia. Ann. di Ottal. p. 501.
23) *Haenel, G.,* Objective Messung der Refraction des Auges. Jahresb. d. Gesellsch. f. Nat.- u. Heilk. in Dresd. 1887—88. S. 121.
24) *Hirschberg,* Ueber H. Dr. Bellarminoffs neue Art der ophthalmoskopischen Untersuchung. Berlin. med. Wochenschr. Nr. 49.
25) *Hoor, C.,* Objective Methoden zur Einstellungs- (Refractions-) Bestimmung der Augen mit besonderer Berücksichtigung der Retinoskopie und deren Verwendbarkeit für den Militärarzt. Wien. med. Wochenschr. Nr. 20.
26) *Howe Lucian,* A new method of testing the refraction of the eye. Lancet. 3. Mars. p. 417.
27) *Leroy,* Sur la théorie de l'ombre pupillaire; réponse à M. le Prof. Monoyer, réfutation directe de la théorie de Landolt. Revue générale d'Opht. p. 494.
28) *Derselbe,* Moyen d'éviter le reflet cornéen. (Société franç. d'Opht. VI. session.) Arch. d'Opht. VIII. p. 280.
29) *Mackrocki,* Zur Morphographie der Papilla nervi optici. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. August — September. S. 264.
30) *Monoyer,* Optométrie scotoscopique. Revue générale d'Opht. p. 280.
31) *Reuss,* Vorläufige Mittheilung über Durchleuchtung der Augenwandungen. S.-A. aus d. Wien. klin. Wochenschr.
32) *Roe, A. L.,* A new method of testing the refraction of the eye. Lancet. I. p. 417.
33) *Schmidt-Rimpler,* Eine Bemerkung zu der Refractionsbestimmungs-Methode des Herrn Bongers. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 277.
34) *Starr, E.,* Photographing the human eye. Phila. Photog. New-York. 1887. N. F. XXVII. p. 25.
35) *Straumann,* Ueber ophthalmoskopischen Befund und Hereditärverhältnisse bei der Myopie. Inaug.-Diss. Basel. 1887.

36) *Szili*, Zwei seltene Befunde des Augenhintergrundes. (Gesellsch. der Aerzte in Budapest. Sitzung vom 17. März.) Wien. med. Presse. Nr. 20.
37) *Derselbe*, Eine typische Abnormität des Augenhintergrundes. Ebend. Nr. 9.
38) *Voltolini*, Die Durchleuchtung des Kehlkopfes und anderer Höhlen des menschlichen Körpers. Bresl. ärztl. Zeitschr. Nr. 22.
39) *Vossius*, Leitfaden zum Gebrauch des Augenspiegels für Studirende und Aerzte 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, A. Hirschwald.

Bellarminow's (1. 2) neue ophthalmoskopische Untersuchungsmethode besteht darin, dass ein Glasplättchen von 6—10 mm. Durchmesser auf die Hornhaut des cocainisirten Auges gelegt und dann das so hypermetropisch gemachte Auge mit einem Spiegel beleuchtet wird. Eine Oeffnung in dem Spiegel ist nicht nöthig. Man kann zerstreutes Tageslicht benutzen. Das Gesichtsfeld ist gross, die Vergrösserung schwach. Reizerscheinungen treten nicht auf. Das Verfahren ist den Ungeübten zugänglich und bietet die Möglichkeit, den Augenhintergrund auf einmal für 2—3 Beobachter sichtbar zu machen.

Hirschberg (24) hat dasselbe Verfahren schon 1882 bei Thieraugen, besonders Fischaugen angewandt, wo es zur Beurtheilung der Dioptrik von Werth ist, bestreitet demselben aber mit Recht jede heuristische Bedeutung.

Bellarminow (3) giebt zu, dass sein Verfahren nicht neu sei, die Priorität gebühre jedoch nicht Hirschberg, sondern Czermak und vor Allen Coccius.

Bongers (4) schlägt vor, die Refraction im umgekehrten Bild statt wie bisher unter Benutzung des Fernpunktes unter Benutzung des Nahepunktes zu bestimmen. Letzterer ist zuerst für das eigene Auge zu ermitteln, dann nähert man sich dem umgekehrten Luftbilde soweit bis dasselbe verschwindet. Theoretisch ist die Methode einwandsfrei. Praktisch wird sie daran scheitern, dass die Bestimmung des Nahepunktes sehr unsicher ist, längeres gleichmässiges Einhalten der höchsten Accommodationseinstellung unmöglich und, wenn es möglich wäre, zu schmerzhaft ist. Vorstehende Einwände macht auch Rimpler (33).

Burnett (5. 6) hat eine Scheibe von 12 Zoll Durchmesser mit 23 Linsen versehen lassen. Dieselbe ist an einer Stange verschiebbar und ist zur Anwendung bei der Skiaskopie bestimmt.

Chouet (11) empfiehlt für die Skiaskopie den Planspiegel. Dieser, ein Bandmaass und zwei Convexgläser von 2 und 3 Dioptrien bilden das Instrumentarium. Alle folgenden Angaben beziehen sich auf den Planspiegel. Der Beobachter hält sich zuerst in 80 cm. Entfernung. Dreht man den Spiegel, so bewegt sich bei Hypermetropie und Emmetropie von der Seite der Pupille her, von welcher die Bewegung des Lichtkegels ausgeht, zu der wohin sie gerichtet ist, ein in der Richtung der Bewegung halbmondförmig begrenzter Schatten in die beleuchtete Pupille hinein. Die Krümmung der Grenzlinie ist schwächer als die

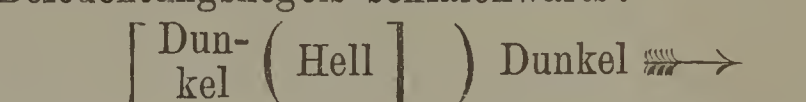
der Pupille. Je höher der Grad der Hypermetropie, desto langsamer ist die Bewegung des Schattens. Beim myopischen Auge zeigt die beleuchtete Pupille rings einen an die Pupillarränder sich anschliessenden Halbschatten. Die Bewegung des Schattens ist umgekehrt und geht aus von dem Pupillarrand wohin die Lichtbewegung gerichtet ist. Je höher der Grad der Myopie desto rascher ist die Bewegung des Schattens. Vorstehendes gilt natürlich für Myopien deren Fernpunkt innerhalb der 80 cm. liegt. — Der Beobachter bestimmt, indem er sich nähert, die Entfernung, in welcher die umgekehrte Bewegung in die gleichsinnige übergeht. Der so ermittelte Punkt ist der Fernpunkt des untersuchten Auges. Hypermetropen und Emmetropen werden durch Vorsetzen von + 2 oder + 3 myopisch gemacht. Beim Astigmatismus liegt nur für die Meridiane schwächster und stärkster Krümmung die Richtung der Schattenbewegung in derselben Ebene, wie die Lichtbewegung, für die übrigen geht sie schräg zu letzterer vor sich. Man hat zuerst die beiden so kenntlichen Hauptmeridiane aufzusuchen und dann deren Refraction in der beschriebenen Weise zu bestimmen. Die vom Vf. gegebene theoretische Ableitung ist obgleich erschöpfend doch sehr einfach. Man zieht vom Knotenpunkte des beobachtenden Auges Strahlen nach dem Hornhautbilde der Pupillenränder des untersuchten Auges. Je nachdem dieses hypermetropisch oder myopisch, werden die Strahlen nach der Brechung in dessen Medien di- oder convergirend oder nach vorheriger Kreuzung die Netzhaut treffen. Das von diesen Randstrahlen umschriebene Netzhautstück ist der eigentliche, während des ganzen Actes der Skiaskopie unveränderliche Untersuchungsgegenstand. Das Netzhautstück in seiner verschiedenen Beleuchtung wird im aufrechten virtuellen Bilde gesehen: bei Hyper- und Emmetropie und schwächerer Myopie, dagegen im umgekehrten reellen Bilde, nachdem die Strahlen zwischen Untersuchtem und Beobachter sich im Luftbilde gekreuzt haben: bei Myopie stärker als 1.25 D; doch immer so, dass das beobachtende Auge nicht auf das Bild eingestellt ist, Einzelheiten des letzteren also nicht erkennbar sind. — Fällt nun die Axe des Beleuchtungskegels mit der des Blickkegels zusammen, so wird auch das überblickte Netzhautstück hell erscheinen mit Ausnahme eines schmalen an die Pupille sich anschliessenden Saumes, weil wegen der gewöhnlich grösseren Entfernung der Lichtquelle (als des beobachtenden Auges) das beleuchtete Netzhautstück etwas kleiner ist als das vom Blickkegel umschlossene. Bewegt man die Lichtquelle (welche bei Benutzung eines Planspiegel sich in einer auf der Rückseite desselben errichteten Senkrechten befindet) nach aussen, so schiebt sich im untersuchten Auge, einerlei ob dasselbe hypermetropisch oder myopisch ist, die Basis des Beleuchtungskegels ( ) nasalwärts über das vom Blickkegel umschlossene Netzhautstück [ ] fort, so dass beide sich nicht mehr decken. Von der Schläfenseite her rückt die in der Bewegungsrichtung concave

rechte Grenzlinie zwischen Hell und Dunkel ins Gesichtsfeld hinein. In der Ausgangsstellung decken sich Blick- und Beleuchtungskegel:

Nasenseite. Dunkel [(Hell)] Dunkel, Schläfenseite.

Planspiegel: ; Lichtquelle

Wird umgekehrt die Lichtquelle nasalwärts gebracht, so bewegt sich die Basis des Beleuchtungskegels schläfenwärts:



Planspiegel: ; Lichtquelle

In sämmtlichen Augen ist also die wirkliche Bewegung der Basis des Lichtkegels auf der Netzhaut umgekehrt zu derjenigen der Lichtquelle (gleichsinnig zu der des Planspiegels von oben gesehen). Der Beobachter sieht die Bewegung so, wie sie wirklich stattfindet in allen Augen, deren Augenhintergrund er wenn auch undeutlich, im aufrechten Bilde sieht, also in hyper- und emmetropischen und denjenigen myopischen, deren Fernpunkt ferner liegt als die Entfernung des Beobachters vom untersuchten Auge beträgt. Nur in stärker myopischen Augen erscheint der Augenhintergrund mit den darauf sich abspielenden Beleuchtungsvorgängen im umgekehrten Bild und in umgekehrter Richtung, da die Strahlen sich zwischen Untersuchtem und Beobachter gekreuzt haben, ehe sie in das Auge des Letzteren gelangen. — Fällt der Fernpunkt des untersuchten Auges gerade mit dem Orte des beobachtenden zusammen, so bleibt der Sinn der Bewegung ungewiss. Die Axe des Spiegels, um welche die Drehung erfolgt, muss fest bleiben. Seitliche Bewegungen des beobachtenden Auges verursachen scheinbare Verschiebungen des Schattens, deren Richtung derjenigen, welche durch Drehung des Spiegels hervorgerufen wird, entgegengesetzt sind. Bei sonst gleichen Verhältnissen ist die Basis des Lichtkegels am grössten im hypermetropischen, am kleinsten und hellsten im myopischen Auge.

(Hier begeht der Vf. einen kleinen Fehler, welchen auch *Chauvel* (9) anmerkt. Die Basis des Beleuchtungskegels ist am kleinsten für dasjenige myopische Auge, dessen Brennweite gleich der Entfernung der Lichtquelle ist. Mit abnehmender Brennweite nimmt die Grösse der Basis wieder zu, weil sich jetzt die Strahlen vor der Netzhaut kreuzen. Da der Kreuzungspunkt jedoch der Netzhaut viel näher liegt als der Pupille, bleibt die Basis des Kegels immer kleiner im myopischen Auge, so dass die Ausführungen Chouet's zu Recht bestehen bleiben. Ref.) Der an die Pupille sich anschliessende Schattenring ist am grössten im myopischen, am kleinsten im hypermetropischen Auge. Wird ein Concavspiegel gebraucht, so liegt die Lichtquelle vor dem Spiegel und bewegt sich umgekehrt bei Drehung desselben wie beim Planspiegel. Die Be-

wegung des Schattens umgekehrt zur Drehung des Planspiegels ist charakteristisch für Myopie (stärker als 1,25 D). Die Bewegung des Schattens gleichsinnig zur Drehung des Planspiegels ist charakteristisch für Hyper- und Emmetropie sowie schwächere Myopie. Die Bewegung des Schattens gleichsinnig zur Drehung des Concavspiegels ist charakteristisch für stärkere Myopie. Die Bewegung des Schattens umgekehrt zur Drehung des Concavspiegels ist charakteristisch für Hyper- und Emmetropie sowie schwächere Myopie.

Während nach *Monoyer* (30) die Ophthalmoskopie die Untersuchung des Augenhintergrundes mit scharfen Bildern ist, umfasst die Scotoscopie diejenige mit Zerstreuungs- oder Diffusionsbildern, solchen, welche nicht im Accomodationspunkt des Beobachters liegen.

Während das scharfe, d. h. conjugirte Bild einer Lichtquelle dieser ähnlich ist, zeigt das Zerstreuungsbild die Form der Pupille, genau, wenn die Lichtquelle punktförmig oder rund, d. h. der Pupille ähnlich ist, sonst nur annähernd. Die Grössen des Zerstreuungsbildes und der Pupille verhalten sich wie beider Entfernungen von dem zwischen ihnen liegenden conjugirten Punkte der Lichtquelle. Die weiteren Formeln berechnet Vf. unter Benutzung des Satzes, dass das Product der Entfernungen conjugirter Punkte gleich dem Product der Hauptbrennweiten ist. Lichtquelle und conjugirter Punkt derselben sind ein Paar, Fernpunkt und Netzhaut ein zweites Paar conjugirter Punkte. Setzt man, in Dioptrien ausgedrückt, den Refractionszustand $(r_1) = R_1$, die reciproken Werthe der Entfernung der Lichtquelle vom Hauptpunkt $(p_1) = P_1$, der vorderen Brennweite $(f) = F$, den Halbmesser der Pupille $= z$, so ist das Zerstreuungsbild einer punktförmigen Lichtquelle $z_1^1 = -z \frac{R_1 - P_1}{F - R_1}$, worin das Minuszeichen die Antimerie, die umgekehrte Lage ausdrückt. — Die Verschiebung des Zerstreuungsbildes auf der Netzhaut berechnet sich aus folgenden Formeln: $y_1^1 = -y \frac{f r_1}{p_1 (r_1 - f)}$ oder $y_1^1 = -y \frac{P_1}{F + R_1}$, worin y die Verschiebung der Lichtquelle, das Minuszeichen die antithetische Richtung ausdrückt, so lange die Lichtquelle vor der Pupille liegt. Addirt man die absoluten Werthe von z_1^1 und y_1^1, so erhält man die Grösse des Zerstreuungsbildes einer Lichtquelle vom Halbmesser y. $i^1 = 2\left[z \frac{R_1 - P_1}{F - R_1} + y \frac{P_1}{F - R_1}\right]$. Die ausgedehnte Lichtquelle kann man sich immer ersetzt denken durch einen leuchtenden Punkt, welcher im Kreuzungspunkt der inneren oder äusseren Randstrahlen gelegen ist. Das Zerstreuungsbild besteht aus einem gleichmässig erleuchteten Fleck, der von allen Theilen der Lichtquelle Strahlen empfängt und einen im Halbschatten liegenden Rand, dessen Helligkeit

vom mittleren Fleck aus in geometrischer Progression abnimmt. — Vom Zerstreuungsbild auf der Netzhaut entsteht ein Luftbild, welches sich leicht construiren lässt, da die Endpunkte desselben auf den von den Endpunkten der Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen liegen, indem man im Accommodationspunkt eine Senkrechte errichtet. Man braucht also das Netzhautbild nicht, sondern kann gleich von der Lichtquelle zum Luftbilde übergehen. — Die Grösse des Luftbildes lässt sich leicht aus derjenigen des Netzhautbildes berechnen, da es sich zu letzterem verhält, wie seine eigene Entfernung vom vorderen Brennpunkt zu der vorderen Brennweite. Der Fleck gleicher Helligkeit wird begrenzt durch die beiden Randstrahlen, welche nicht zur Construction des Bildes selbst gedient haben. Das Luftbild i'' verhält sich zum Netzhautbilde $i' = r_1 - f : f = -(F - R_1) : R_1$. Setzt man für das Netzhautbild i' den obigen Werth ein, so folgt $i'' = \left[z \frac{R_1 - P_1}{R_1} + y \frac{P_1}{R_1} \right]$. Für die Verschiebung des Luftbildes bei Verschiebung der Lichtquelle findet man $y_{//} = y_1^1 \frac{r_1 - f}{f}$, woraus nach Einsetzen des Werthes y_1^1 aus obiger Formel folgt: $y_{//} = y \frac{r_1}{p_1} = y \frac{P_1}{R_1}$. Es sind Ordinaten entsprechender Punkte: der Lichtquelle y; des Netzhautbildes y_1^1; des Luftbildes $y_{//}$. Die Formel zeigt, dass die Bewegung des Luftbildes gleichsinnig mit der der Lichtquelle ist, wenn Lichtquelle und Fern- oder besser Accomodationspunkt des Auges auf derselben Seite der Pupille liegen; ist das nicht der Fall, so wird der Werth von $y_{//}$ negativ, was umgekehrte Bewegung bedeutet. Während die Verschiebung des Netzhautbildes immer umgekehrt ist, solange die Lichtquelle vor der Pupille sich befindet, im gleichen Sinne, sobald dieselbe hinter der Pupille liegt, so hängt die Bewegung des Luftbildes auch von der Lage des Fern- d. h. Accommodationspunktes ab. Denkt man sich P_1 constant, so wächst die Verschiebung umgekehrt zum Grade der Ametropie.

Im II. Abschnitt bespricht Vf. den Fall einer Beschränkung der von der Lichtquelle ausgehenden Strahlen durch Diaphragma oder Spiegel, so dass nicht die ganze Pupille erleuchtet wird, und zwar zuerst den Fall eines divergenten begrenzten Strahlenbündels. Das Luftbild liegt zwischen den Randstrahlen des Beleuchtungskegels im Accommodationspunkt. Die Grösse findet man nach derselben Formel wie bei freier Strahlung, nur ist statt der ganzen Pupille der wirksame beleuchtete Theil z_0 einzusetzen. $z_0'' = z_0 \frac{p_1 - r_1}{p_1} = z_0 \frac{R_1 - P_1}{R_1}$; z_0 berechnet man aus der Grösse des Diaphragmas h und seiner Entfernung vom Auge: $z_0 = h \frac{p_1}{p_1 - d} = h \frac{D}{D - P_1}$. Eingesetzt folgt $z_0'' = h \frac{p_1 - r_1}{p_1 - d}$ oder

$= h \frac{D}{D - P} \times \frac{R_1 - P_1}{R_1}$. Die Formel besagt, dass die Grösse des Bildes dieselbe ist, als wenn es sich um freie Bestrahlung einer Pupille von Art und Grösse der Oeffnung im Diaphragma handelt. Es behalten daher alle für jenen Fall gefundenen Punkte Gültigkeit. — Die Begrenzung äussert einen Einfluss auf die Bewegung des Luftbildes bei Bewegung der Lichtquelle dahin, dass die Richtung bei beiden gleichsinnig erfolgt, wenn sich das Luftbild jenseits des Diaphragmas befindet. Das Luftbild liegt aber im Accommodationspunkte des betreffenden Auges. Die Verschiebung des Luftbildes y_1'' in Beziehung zu der der Lichtquelle y hängt also von den verhältnissmässigen Entfernungen beider vom Auge ab $y_1'' = - y \frac{d - r_1}{p_1 - d} = - y \frac{R_1 - D}{D - P_1} \times \frac{P_1}{R_1}$. Wird r_1 grösser als d, so kehrt sich das Vorzeichen um. Nimmt man aus der früheren Gleichung den Werth für y $y = y'' \frac{R_1}{P_1}$, so folgt $y_1'' = y'' \frac{R_1 - D.}{D - P_1}$ Beide Seiten werden gleich für $D = 0$ oder ∞, wenn die Oeffnung des Diaphragmas mit der Pupille zusammenfällt. Während bei freier Strahlung die Bewegung keine Grenze hat, wird sie mit Beschränkung derselben begrenzt. Rückt die Lichtquelle seitwärts, so erreicht zuerst der äussere Rand des beleuchteten Theils der Pupille den Rand der wirklichen, schliesslich auch der innern, womit die Beleuchtung überhaupt aufhört. Bis zu dem Augenblick, wo der äussere Rand des beleuchteten Theiles mit dem Rande der Pupille zusammenfällt, ändert das Luftbild seine Grösse nicht, von da ab wird es kleiner. — Befindet sich der Leuchtpunkt in der mittleren Gegend, d. h. zwischen Diaphragma und Pupille, so bewegt sich das Bild hinter dem Auge gleichsinnig (bei freier Bestrahlung umgekehrt), jenseits des Diaphragmas umgekehrt (bei unbeschränkter Bestrahlung gleichsinnig); zwischen Diaphragma und Auge gleichsinnig wie bei unbeschränktem Strahlenbündel. Die Grösse ändert sich nicht, so lange der äussere Rand des beleuchteten Gebiets den Pupillarrand nicht überschritten hat. Die oben für divergente Strahlen entwickelte Formel bleibt auch hier giltig, nur ist zu beachten, dass $(p_1 - d)$ negativ wird, da $d > p_1$ ist. Liegt der Leuchtpunkt hinter der Pupille, so finden die Bewegungen in demselben Sinne statt, wie im vorhergehenden Falle, ausgenommen wenn der Leuchtpunkt so weit hinter dem Auge liegt, dass die Strahlung nicht behindert wird. Dann erfolgt die Bewegung wie bei unbegrenzter Strahlung. Die Einführung einer Beschränkung des Strahlenbündels bewirkt also jedesmal eine Umkehrung in dem Sinne der Bewegungen, wenn eins von beiden, Pupille oder Diaphragma, zwischen Lichtquelle und Luftbild zu liegen kommt. Die Ränder dieser beiden Oeffnungen sind die Rotationscentren der Randstrahlen. — Zieht man die Berührungslinien zwischen dem Diaphragma,

sowohl die äusseren wie die gekreuzten inneren, so umgrenzen die äusseren das Gesichtsfeld, wenn der Leuchtpunkt zwischen Pupille und Diaphragma liegt, die inneren für Lage des Leuchtpunktes jenseits des Diaphragmas und hinter dem Auge. Diese Berührungslinien können zur Construction des Bildes dienen, wenn die Leuchtquelle ausgedehnt ist; es kann dann der Halbschatten in Wegfall kommen. Der zweite Abschnitt B enthält eine Betrachtung über das Nachaussenverlegen des psychischen und physikalischen Bildes. Der dritte C wendet sich zur eigentlichen Scotoscopie. Ein Planspiegel, 1 m. vom untersuchten Auge und der Flamme gehalten, giebt ein 2 m. vom untersuchten Auge entferntes Bild der Lichtquelle; ein Concavspiegel von 16,66 cm. Brennweite ein solches in 80 cm. Entfernung. Bei Bewegungen der Spiegel bewegen sich die Bilder des Planspiegels und Concavspiegels umgekehrt zu einander. Entsprechend ist auch die Bewegung der Luftbilder umgekehrt bei Gebrauch der beiden Spiegel. Vf. sieht von jetzt an von der Rotation des Spiegels ab und berücksichtigt nur die Richtung der Bewegung der Bilder der Lichtquelle, einerlei ob erzeugt durch Drehung des Planspiegels in der einen oder des Concavspiegels in der anderen Richtung. Wegen der Grösse der Spiegel ist die Strahlung als frei zu betrachten. Die Lichtquelle wird als punktförmig betrachtet. Das Luftbild eines Myopen liegt vor dem Auge, bewegt sich also im selben Sinne wie die Lichtquelle, nämlich das vom Spiegel gelieferte Bild derselben, das des Hypermetropen, liegt hinter dem Auge und bewegt sich im umgekehrten Sinne. Das Luftbild ist für den Beobachter ein solches mit beschränktem Gesichtsfelde. Der Beobachter accomodirt in der Regel nicht für das Luftbild, sondern für die Pupille des untersuchten Auges. Die Art und Weise, wie dasselbe für die Beobachter sichtbar wird, untersucht Vf. zuerst für den Fall, dass dasselbe hinter dem untersuchten hypermetropischen Auge liegt. I. Befindet sich die Lichtquelle rechts vom Beobachter, so wird im beobachteten Auge die gegenüberliegende (rechte) Netzhautseite beleuchtet, nehmen wir an $^1/_3$ der ganzen Netzhaut. Die brechenden Medien des beobachteten hypermetropischen Auges entwerfen ein der Netzthaut gleich orientirtes Luftbild hinter dem Auge, von welchem $^1/_3$ hell, $^2/_3$ dunkel sind, die Grenzlinie ist gekrümmt mit der concaven Seite gegen die helle Seite hin. Der Beobachter sieht dieses Luftbild, die Trennungslinie, mit Rechts dunklem, Links hellem Feld und projicirt dasselbe in die Pupille des beobachteten Auges an die Stellen, wo die betreffenden Strahlen durch die Pupillarebene hindurchtreten. Bewegt man die Lichtquelle von Rechts nach Links, so schreitet die Grenzlinie von Links nach Rechts. Ueberschreitet das Licht die Mittellinie, so taucht die andere, linke Grenzlinie des beleuchteten Netzhautdrittels auf, welche rechts hell, von links dunkel scheidet. Dunkel (Hell) Dunkel. Das Luftbild bewegt sich langsamer als die Lichtquelle.

Liegt der Accommodationspunkt des untersuchten Auges zwischen diesem und dem des Beobachters, so entsteht das Luftbild an demselben Platze und bewegt sich gleichsinnig mit der Lichtquelle, ebenso die auf die Pupille des untersuchten Auges projicirte lichte und dunkle Seite mit der Grenzlinie dazwischen. Bei so schwacher Myopie, dass der Fernpunkt hinter dem untersuchenden Auge liegt, sind die Verhältnisse dieselben wie bei Hypermetropie, da die Strahlen, bevor sie im Luftbilde sich gekreuzt haben, in das Auge des Beobachters gelangen. Fällt das Luftbild in die Pupille des Beobachters, so erhellt und verdunkelt sich die untersuchte Pupille plötzlich in ihrer ganzen Ausdehnung. Sind d; p und r die Entfernungen der Pupille des Beobachters, des Accommodationspunktes und der Lichtquelle vom untersuchten Auge y; y^1 und y'' die Bewegungsordinaten der Lichtquelle, des Luftbildes und der Projection des letzteren auf die Pupille des untersuchten Auges, so erhält man leicht aus ähnlichen Dreiecken die Formeln:

$$\frac{y^1}{y} = -\frac{r}{p}; \quad \frac{y''}{y^1} = \frac{d}{d+r}; \quad \frac{y''}{y} = -\frac{dr}{p(d+r)} = -\frac{P}{D+R}.$$

Auf diese Formel glaubt Vf. ein neues optometrisches Verfahren gründen zu können, welches er im Abschnitt D theoretisch entwickelt. Man nähert von der einen Seite die Lichtquelle der Axe, so dass die Grenzlinie Dunkel(Hell eintritt, und merkt den Ort der Lichtquelle an; dann bewegt man die Lichtquelle über das ganze Gesichtsfeld fort, bis die Grenzlinie Hell)Dunkel auf der anderen Seite austritt. Die Verschiebung $2y''$ ist offenbar = dem Durchmesser der Pupille des untersuchten Auges: $2z$ + der Projection (i''') des Luftbildes (i'') auf diese Pupille, d. h. $y'' = z + i'''$. Nach oben entwickelter Formel ist das Luftbild $i'' = \left[z\,\frac{p-r}{p} + i\,\frac{r}{p}\right] = \left[z\,\frac{R-P}{R} + i\,\frac{P}{R}\right]$. Das in d—r Entfernung vom Auge des Beobachters gelegene Luftbild i'' auf die in d Entfernung gelegene Pupille des untersuchten Auges projicirt, giebt $i''' = \frac{d}{d-r}\left[z\,\frac{p-r}{p} + i\,\frac{r}{p}\right] = \left[z\,\frac{R-P}{R} + i\,\frac{P}{R}\right]\frac{R}{R-D}$. Setzt man diesen Werth in die Gleichung $y'' = z + i'''$ und dann den Werth für y'' in die Gleichung $\frac{y''}{y} = \frac{P}{R-D}$ so erhält man $yP = z\,[2R - (P + D)] + iP$, woraus folgt $R = P\,\frac{y-i}{2z} + \frac{P+D}{2}$. Da man p, d und i kennt, so würde sich nach Messung von z (der Pupille des Untersuchten) und y die Refraction bestimmen lassen. Weil die Messung der Pupille nothwendig ist, und weil die Grenzlinien zwischen Hell und Dunkel des Halbschattens wegen oft nicht scharf sind, dürfte das Verfahren praktisch schwerlich Vortheile bieten.

Du Bois-Reymond (18): Auf den Magnesiumblitzphotographien tritt die Iris als ein 1,5 mm. breiter Saum auf. Im horizontalen Meridian misst die Pupille 10 mm. bei 13 mm Hornhautbreite. Da jetzt Pupillarreflex und Verengerung der Lidspalte wegfallen, werden vielleicht auch brauchbare Photographien des Augengrundes erhältlich sein.

Guaita (22) bespricht das Aussehen des Augenhintergrundes je nachdem das Chorioidealpigment oder das Stratum pigmenti der Retina oder beide entwickelt sind. Nach dem Vf. erscheinen die einzelnen Pigmentzellen im aufrechten Bilde in einer Grösse von 2 bis 4 Zehntel eines Millimeters und sind daher als Punkte sichtbar. In Folge dessen erhält das ophthalmoskopische Bild ein granulirtes Aussehen. Fällt dieses Aussehen fort und sind die Einzelheiten der Chorioidea sichtbar, so ist auf Veränderung im Stratum pigmenti der Netzhaut und Störung der Secretion des Sehpurpurs zu schliessen. Vf. bringt dieses Verhalten mit Hemeralopie in Verbindung.

d. Gesichtsfeldmessung. Schielmessung.

1) *Gillet de Grandmont,* Périoptométrie et chromatopsie; perimètre et chromatoptomètre. Archiv. d'Opht. VIII. p. 208.
2) *v. Hösslin, R.,* Beiträge zur diagnostischen Gesichtsfeldmessung bei Neurosen. II. ärztl. Bericht der Privatheilanstalt Neuwittelsbach bei München. 1. Jan. bis 31. Dec. 1887.
3) *Pedrazzoli,* Nuovo perimetro. Annali di Ottal. XVII. p. 217.
4) *Sachs, T.,* Ungewöhnliche Formen hemianopischer Gesichtsstörung. Wien, klin. Wochenschr. I. S. 453.
5) *Schmeichler, L.,* Beiträge zu den Sehfeldern der Soldaten. Militärarzt. Wien. XXII. S. 25, 33, 41 und 51.
6) *Schweigger,* Ein handliches Perimeter. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 469.

---

7) *Halm, Wilh.,* Beiträge zur Symptomatologie der Trochlearislähmung. Inaug.-Diss. Tübingen.
8) *Javal,* Le stéréoscope et le strabisme. (Société franç. d'Opht. VI. session.) Arch. d'Opht. VIII. p. 244.
9) *Landolt,* Strabisme non paralytique. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses in Heidelberg. S. 41.
10) *Loring, E.,* Insufficiencies of the ocular muscles. Med. Record. New-York. XXXIII. p. 81 und p. 286.
11) *Mauthner,* Differentialdiagnose zwischen Lähmung der Heber und Senker des Auges. Wiener med. Wochenschr. Nr. 24, 25.
12) *Priestley Smith,* A tape measure for strabismus. Ophth. Review. p. 349.

Gillet de Grandmont (1) hat seinen selbstregistrirenden Perimeter durch Anbringung eines Kopfhalters verbessert. Der Perimeter hat vier Quadranten, an welchen sich die Probescheiben auf mechanischem Wege verschieben lassen. Der Kranke weiss nicht von welcher Seite die Scheibe kommt und hält das Auge ruhiger. Seine Angaben haben zu

sein: Rechts, Links, Oben oder Unten. Ueber die Art der Aufzeichnung siehe Ber. für 1885, S. 147.

Pedrazzoli's (3) neuer Perimeter hat statt des Bogens eine gerade Stange, welche so steht, dass sie jedesmal die Sehne des sonst gebräuchlichen Bogens bildet. Das untersuchte Auge, in der gewöhnlichen Weise festgestellt, fixirt die Mitte einer schwarzen Scheibe, welche sich in 45 cm. Entfernung befindet. Diese grosse Entfernung ist einer der Vortheile, welche die Wahl der Sehne anstatt des Bogens bietet. Die Stange, welche die Sehne darstellt, und welche zur Führung der Probescheiben dient, bildet mit der Scheibe einen Winkel von 65°. Wird die Scheibe gedreht, so beschreibt die Stange einen Kegelmantel um die Gesichtslinie, indem er mit derselben einen Winkel von 25° bildet. Ein weiterer Vortheil ist der Umstand, dass für die Untersuchung der Peripherie die Proben dem Auge näher liegen. Die Bewegung der Proben geschieht durch Rolle und Schnur. Die Stäbe sind Graden entsprechend eingetheilt. In die Schemata wird vom Kranken aus gesehen im Sinne des Uhrzeigers für beide Augen eingetragen.

Mauthner (11) giebt für die Differentialdiagnose zwischen Lähmung der vier Recti und vier Obliqui, welche die Hebung oder Senkung der Augen bewirken, folgende Regeln: Besteht Doppelsehen in der oberen Gesichtsfeldhälfte, Einfachsehen in der unteren, so ist ein Heber gelähmt.

Ist der Abstand der Bilder am			
grössten	und steht das Bild des		
links oben	linken Auges höher,	so ist	der Rectus sup. sinist.
= =	rechten = =	= = =	Obliq. inf. dexter
rechts =	= =	= = =	Rectus sup. dexter
= =	linken = =	= = =	Obliq. inf. sinist.

gelähmt. Besteht dagegen umgekehrt Doppelsehen in der unteren Gesichtsfeldhälfte, so ist ein Senker gelähmt.

Ist der Abstand der Bilder am			
grössten	und steht das Bild des		
links unten	linken Auges tiefer,	so ist es	der Rectus inf. sinist.
= =	rechten = =	= = = =	Obliq. sup. dexter
rechts =	= =	= = = =	Rectus inf. dexter
= =	linken = =	= = = =	Obliq. sup. sinist.

Priestley-Smith (12) hat die Methode, den Schielwinkel zu messen auf dem Perimeter mit Hülfe des Hornhautreflexes, vereinfacht. An einem Augenspiegel ist ein Metermaass befestigt, dessen anderes Ende der Untersuchte unter sein nicht schielendes Auge, mit welchem er die Mitte des Spiegels fixirt, drückt. Ueber dem Kopfe des Kranken steht eine Flamme, von dieser wirft der Augenspiegel ein Bild in das schielende

Auge, welches zunächst nicht in der Mitte der Pupille erscheint. Jetzt bewegt der Beobachtende seine Hand seitwärts und zwar nach der entgegengesetzten Seite, wohin die Gesichtslinie des schielenden Auges gerichtet ist, und fordert den Kranken auf, mit dem Blick der Hand zu folgen. Das nicht schielende Auge dreht sich um einen Winkel, dessen beide Schenkel durch den Augenspiegel und die seitwärts bewegte Hand bestimmt sind. Um einen gleich grossen dreht sich das schielende, indem sich seine Gesichtslinie aus ihrer ursprünglichen Lage gegen den Augenspiegel hin bewegt. Man führt nun das nicht schielende so weit seitwärts, bis die Gesichtslinie des schielenden die Mitte des Spiegels trifft und das Flammenbild in der Mitte der schielenden Pupille erscheint. Die das nicht schielende Auge führende Hand ist an einem Bandmaass entlang geglitten, dessen eines Ende am Augenspiegel befestigt ist. An diesem Bandmaass wird die Entfernung Hand-Augenspiegel abgelesen, wodurch der Schielwinkel bestimmt ist. — Dass die Augen auf endliche Entfernung accommodirt sind, dürfte für die Praxis bedeutungslos sein. Man kann auch den Winkel α berücksichtigen, indem man anmerkt, um welchen Betrag im nicht schielenden fixirenden Auge der Reflex excentrisch liegt.

VII. Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie.

1) *Gradenigo, G.,* Ueber den Einfluss des Lichtes und der Wärme auf die Retina des Frosches. Mitth. a. d. embryol. Inst. d. k. k. Univ. in Wien. 1887. 2. F. 2. H. S. 1.
2) *Gunn, R. Marcus,* On the nature of light-percipient organs and of light-perception. Ophth. Hospit. Report. XII. 2. p. 101.
3) *Hamburger, D. J.,* De doorsnijding van den nervus opticus bij kikvorschen, in verband met de beweging van pigment en kegels in het netvlies, onder den invloed van light en duister. Feestbundel a. F. C. Donders. Amsterdam. p. 285.
4) *Derselbe,* Staafjesrood in monochromatisch light. Ibid. p. 501.

Ueber die Natur der Perceptionsorgane für Licht und Farbe stellt *Gunn* (2) folgende Sätze auf. 1. Diese Organe sind modificirte Epithelialzellen oder stammen von dem entsprechenden embryonalen Blatte ab. 2. Die der Epidermis entsprechenden Enden tragen epidermoidale Gebilde. 3. Die entgegengesetzten stehen mit Nervenfasern in Verbindung. 4. Pigment ist immer vorhanden mit Ausnahme der Albinos und der mit Tapetum versehenen Arten. 5. Alle Arten vegetabilischen oder animalischen Protoplasmas, die gegen Licht empfindlich sind, sind dies gegen violettes Licht, so auch alle bisher bekannten Lichtempfindungselemente. 6. Das Licht bewirkt in den beweglichen Zellen (Euglena Zoospores) eine Einstellung derselben mit der Axe in der Richtung des Lichtstrahls, in den festen eine Zusammenziehung parallel zu derselben

Richtung. 7. Die Pigmentzellen scheiden unter Lichtwirkung (Absorption) eine chemische Flüssigkeit aus. 8. Die Einwirkung des Lichtes auf die Perceptionselemente äussert sich in dem entstehenden elektrischen Strom. 9. Die Stärke dieses Stromes hängt ab erstens von der Menge der durch die Pigmentzellen ausgeschiedenen Flüssigkeit und zweitens von dem Grade der Eintauchung der Aussenglieder in diese Flüssigkeit. 10. Die gelben Strahlen erzeugen bei den Wirbelthieren wenigstens den stärksten Strom. 11. Diese Verschiedenheit in der Wirkung der einzelnen Strahlen erzeugt den Eindruck verschiedener Farben. 12. Da die Menge des zerstörten Sehpurpurs mehr im Verhältniss zur Intensität als zur Wellenlänge steht, haben die Stäbchen wahrscheinlich nur die Function, Kenntniss von der Intensität des Lichtes zu geben. 13. Der Sehpurpur scheint hauptsächlich bestimmt zu sein, das Epithel gegen zu starkes Licht zu schützen, die Secretion und die Einwirkung des Secrets auf die nervösen Endorgane zu mässigen.

Hamburger (3) durchschnitt bei Fröschen von der Mundhöhle aus den Opticus auf der einen Seite. Fünf Monate später wurden die Thiere, von denen ein Theil im Dunklen, ein anderer im Hellen gehalten worden war, getödtet. Die Elemente verhielten sich auf beiden Augen, dem mit erhaltenen und durchschnittenen Sehnerven gleich, bei den Lichtfröschen befanden sie sich in Licht-, bei den Dunkelfröschen in Dunkelstellung. Die Stellungsänderung lässt sich daher nicht allein auf centrifugale Erregung zurückführen. Der Blutlauf ist ohne Einfluss. Man beobachtet dasselbe an ausgeschnittenen Augen.

Derselbe (4) untersucht die Empfindlichkeit des Sehpurpurs, gegenüber monochromatischem Licht. Die Farbe ist in der Regel Purpur. Der Sehpurpur wird in der feuchten dunklen Kammer nicht zersetzt. Beim Eintrocknen tritt keine Farbenveränderung ein. Einmal durch Licht entfärbter Purpur stellt sich von selbst nicht wieder her. Mittelst eines durch einen Sugg'schen Brenner von 50 Kerzen gelieferten Spectrums, welches zwischen A und H, 5 cm. maass, fand Vf., dass jede Strahlenart dieses Spectrums den Sehpurpur entfärbte. Bei einer Spaltweite von 0,7 mm. trat die erste Farbenveränderung ein

für	C	D	E—b	b—F	F
in	40	20½	7¼	10½	14 Stunden.

In 7½ Stunden trat bei allen Strahlenarten die Farbenveränderung ein, wenn die Spaltbreiten waren in Millimetern:

für	D	E—b	b—F	F
	1,91	0,7	6,48	1,3 mm.

VIII. Optik und Dioptrik des Auges.

1) *Aubert, H.*, Ueber die Schön'sche Theorie des Mechanismus der Accommodation. (Naturf. Gesellsch. zu Rostock. Sitzg. am 31. Mai.) Rostocker Zeitg. Nr. 281.

2) *Baer, N. A.,* Ueber das Verhalten des Orbita-Index bei den verschiedenen Refractionszuständen vom 10.—19. Lebensjahr. Inaug.-Diss. München.
3) *Bull,* Traitement orthoptique du strabisme. (Société franç. d'Opht. VI. sess.) Archiv. d'Opht. VIII. p. 244.
4) *Burnett, Swan M.,* An analysis of 576 cases of the refraction of healthy human corneae, examined with the ophthalmometer of Javal and Schiötz. (Americ. ophth. soc.) Americ. Journ. of Ophth. p. 199.
5) *Coccius,* Ueber die vollständige Wirkung des Tensor chorioideae. Bericht des VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 197. (s. unter II.)
6) *Culbertson, H.,* Binocular Astigmatism. Journ. of the Americ. med. Assoc. XI. 18. p. 622.
7) *Eissen, W.,* Hornhautkrümmung bei erhöhtem intraocularem Druck. v. Gräfe's Arch. für Ophth. XXXIII. 2. S. 1. (s. unter I.)
8) *Exner, S.,* Ueber den normalen irregulären Astigmatismus. v. Gräfe's Arch. f. Opht. XXXIV. 1. S. 1.
9) *Derselbe,* Functionsweise des facettirten Insektenauges. (61. Naturf.-Vers.) Klin. Wochenschr. S. 897.
10) *Fick,* Ueber ungleiche Accommodation bei Gesunden und Anisometropen. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 123. (s. oben unter II.)
11) *Derselbe,* Ueber die Accommodation der Anisometropen. Ebd. S. 451.
12) *Füchtbauer, Geo.,* Einige Eigenschaften der optischen Linse in Bezug auf Centralstrahlen. Mit 2 Taf. gr. 8. Nürnberg, Ballhorn.
13) *Geigel, Robert,* Ueber Reflexion des Lichtes im Innern des Auges und einen neuen Versuch zur Erklärung der Haidinger'schen Strahlenbüschel. Sitzungsbericht d. physik. med. Gesellschaft zu Würzburg. Nr. 3 und Annal. der Physik und Chemie. Neue Folge. XXXIV. S. 347.
14) *Grandclément,* L'oeil et le sens de la vue. Avec 6 fig. Une feuille in plano. Paris, Asselin et H.
15) *Heyl, G. A.,* The visual axis. Reprinted from Transact. of the ninth internat. Congress at Washington. Vol. III.
16) *Jackson,* Symmetrical aberration of the eye. Trans. of the Americ. Ophth. Soc. p. 141.
17) *Derselbe,* Meridional astigmatism. (Americ. ophth. soc.) Americ. Journ. of Ophth. p. 310.
18) *Imbert,* De l'acuité visuelle. [Extr.] Gaz. hebd. d. scienc. méd. de Montpel. X. p. 217.
19) *Kravz-Farnavsky,* Ueber die optische Iridektomie. (K woprosu ob iridektomii s optitscheskoi zeljü.) Sitzungsber. d. Gesellsch. d. Aerzte zu Kiew. 1887—8. S. 18.
20) *Lee, H.,* On the use of the tapetum lucidum. Med. Press and Circ. London. n. s. XLVI. p. 489.
21) *Leroy,* Sur la forme de la cornée humaine normale. Compt. rend. 107. p. 696.
22) *Lopez, E.,* Reflejo verde de cristalino. Crón. méd.-quir. de la Habana. XIV. p. 151.
23) *Martin, G.,* Nouvelles etudes sur les contractions astigmatiques. 8. Paris, Lecrosnier et B.
24) *Derselbe,* Migraine ophtalmique et astigmatisme. Ann. d'Ocul. p. 24 u. 105.
25) *Matthiessen, L.,* Ueber die Thomas'schen Bipolarkurven auf angeschliffenen Krystalllinsen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XLII.
26) *Derselbe,* Ueber ein merkwürdiges optisches Problem von Maxwell. Exner's Repertorium. XXIV.
27) *Noyes,* On Astigmatisme. Americ. journ. of Ophth. p. 200.

28) *Ramis, J.*. Consideraciones de dióptrica fisiológica sobre el punto proximo, el punto remoto y la amplitud de la acomodacion; aplicaciones prácticas del método de Donders, para la determinacion de estos valores. Rev. méd. de México. I. p. 44.
29) *Randall, B. A.*, und *Schweinitz, G. E. de,* An analysis of the statistics of the refraction of the human eye. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 511.
30) *Richey,* Binocular astigmatism (?). Chicago med. Journ. and Examiner. July.
31) *Savage, G. C.,* The harmonious non-symmetrical action of the oblique muscles explains binocular astigmatism. Americ. Journ. of Ophth. p. 245. (s. u. VI.)
32) *Scemi, E.,* Un cas d'ectopie du cristallin et de la pupille comme contribution à l'étude de l'accomodation dans l'aphakie. Revue clinique d'Oculist. p. 265.
33) *Schneller*, Ueber die Entstehung und Behandlung der Kurzsichtigkeit. (Sitzung d. naturforsch. Gesellsch. zu Danzig am 15. Febr.) Centralbl. f. pract. Augenheilk. April. S. 109.
34) *Derselbe,* Ueber Veränderungen der Formen des Auges bei Convergenz der Sehachsen und gesenkter Blickebene. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 328.
35) *Schön,* Accomodative Excavation und Glaucoma simplex. Bericht d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 251.
36) *Derselbe,* Die Ursache des grauen Stars. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 77.
37) *Scimemi, E.*, Un caso di ectopia della lente e della pupilla a contribuzione del potere accomodativo nell' afachia. Bollet. d'oculist. IX. No. 19.
38) *Silex, P.,* Zur Frage der Accommodation des aphakischen Auges. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 102.
39) *Stilling, J.,* Ueber Schädelbau und Refraction. Ber. d. VII. internat. Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 97.
40) *Derselbe,* Schädelbau und Kurzsichtigkeit. Eine anthropolog. Untersuchung. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 124 S.
41) *Tilley, Robert,* Monocular diplopia without manifest lesions of the affected eye. Americ. Journ. of Ophth. p. 1.
42) *Talko, J.,* Die Sehschärfe des Auges während der vollkommenen Sonnenfinsterniss untersucht. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 481.
43) *Tscherning*, Étude sur la position du cristallin de l'oeil humain. Compt. rend. hebdom. de l'Académie des scienc. de Paris. T. CVI. No. 16. p. 1185.
44) *Derselbe,* Bidrag til det menneskelige öjesdioptrik. (Beiträge zur Dioptrik des menschlichen Auges.) Nordisk oftalmologisk tidsskrift. I. p. 53.
45) *Derselbe*, Le centrage de l'oeil humain. Compt. rend. 106. p. 1689.
46) *Wolf, Max*, Ueber die Farbenzerstreuung im Auge. Annal. der Physik und Chemie. Neue Folge. XXXIII.

Exner (8) untersucht den normalen irregulären Astigmatismus. Der irreguläre Zerstreuungskreis eines nicht eingestellten Auges unterscheidet sich von dem einer Glaslinse dadurch, dass innerhalb des Kreises vielfach Hell und Dunkel abwechseln. Im myopischen Auge ist derselbe umgekehrt. Im myopisch eingestellten Auge ist die Mitte heller, im hypermetropischen der Rand, welcher dem kaustischen Mantel entspricht. An gleich nach dem Tode herausgenommenen menschlichen Linsen konnte Vf. mit dem Mikroskop analoge Zerstreuungskreise demonstriren. Die Unregelmässigkeit des Zerstreuungskreises leitet Vf. da-

von ab, dass die von einem leuchtenden Punkte in das Auge tretende Welle im Allgemeinen zwar die Form einer Kugeloberfläche hat, aber kleine Einbiegungen und Ausbiegungen erlitten hat in Folge davon, dass sich an zahlreichen engen benachbarten Linsenantheilen das Licht mit etwas ungleicher Geschwindigkeit fortgepflanzt hat. Solche Dellen wirken gewissermassen wie aufgesetzte Concav- oder Convexlinsen und fassen in ihrem Bereich die Strahlen mehr zusammen oder zerstreuen sie mehr als in der Nachbarschaft. Der Brennpunkt der Dellen ist in jener Entfernung vom Hauptbrennpunkte zu suchen, in welcher die Helligkeitsdifferenzen im Zerstreuungskreise am grössten sind. Aus der entsprechenden Entfernung des Leuchtpunktes, der Grösse des Zerstreuungskreises und der der Pupille und der Entfernung der Netzhaut vom hinteren Linsenpol R = 14,647 berechnet Vf. den Krümmungsradius einer solchen Delle auf 14,839 mm. Die Transversalausdehnung einer Delle entspricht jedesmal einem dunklen und einem hellen Antheil des Zerstreuungskreises und kann auf etwa 0,25 mm. geschätzt werden. Berechnet man, wie weit diese Delle an Stelle der tiefsten Einbiegung von der normalen Kugelwelle abweicht, so findet man den überaus geringen Werth von 1—2 Zehntausendstel eines Millimeters, entsprechend etwa 1/3 Wellenlänge, welche Ausbiegung genügt, um die Helligkeitsverschiedenheiten des irregulären Zerstreuungskreises zu erklären. Als Ursache sieht Vf. die Spalträume zwischen den Linsenfaserbündeln an den Linsenpolen an. Sind diese nur 0,25 mm. breit und tief, so genügt ein von dem Brechungsindex der Linsenfasern n = 1,4371 nur um zwei Einheiten in der vierten Decimale abweichender Index n_2 = 1,43729 zur Entstehung der Dellen. Ohne complicirte Hilfsmittel könnte man jene Spalträume kaum bemerken. Da die Helligkeitsunterschiede des Zerstreuungskreises grösser sind wenn die Netzhaut hinter dem Brennpunkt liegt, also bei myopischer Einstellung, so schliesst Vf., dass die Krümmung der Dellen geringer sei als die der übrigen Kugelwellen und dass daher der Brechungsindex des Inhalts der Spalträume geringer sein müsse wie der der Fasern, was auch schon an und für sich wahrscheinlich ist. Die strahlige Anordnung von Hell und Dunkel weist ebenfalls auf den Linsenpol hin. Wenn zwischen zwei aneinandergrenzenden optischen Medien ein solcher Unterschied des Brechungsvermögens herrscht, dass eine dieselben durchdringende Lichtwellenoberfläche in einem der Medien um Bruchtheile einer Welle gegen den durch das andere gehenden Antheil verzögert wird, so sind dadurch die Bedingungen zu Beugungsphänomenen gegeben. Benutzt man genügend helle Lichtquellen, so kann man die sich an den Zerstreuungskreis anschliessenden Beugungsspectren beobachten. Die Farben des irregulären Zerstreuungskreises erklären sich aus der gewöhnlichen Chromasie des Auges. In Folge des irregulären Astigmatismus erschien Vf. ein Leuchtpunkt von 2 mm. Durch-

messer um das Neunfache vergrössert bei genauester Correction des Auges. Es muss also die Sehschärfe von demselben in hohem Grade beeinflusst werden. Bei unvollkommener Einstellung werden die mehr oder weniger correcten Brennpunkte zur Diplopia oder Polyopia monocularis Anlass geben können, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie bei Correction des Auges schwinden.

Derselbe (9) demonstrirte am Auge des Leuchtkäferchens, bei welchem die Krystallkegel so fest mit den Hornhautfacetten verwachsen sind, dass man alle Weichtheile und das Pigment abpinseln kann ohne die Krystallkegel zu entfernen, dass wenn letztere erhalten bleiben, nicht ein umgekehrtes sondern ein aufrechtes und zwar recht scharfes Bild zu Stande kommt. Die Hornhautfacette muss der Luft zugekehrt, der Krystallkegel von einer Flüssigkeit mit dem Index des Käferblutes 1,346 umgeben sein. Das Ganze wird unter das Mikroskop gebracht. Die Bilder von, vor letzteres gehaltenen, Gegenständen sind nicht weniger scharf als die an Kaninchenaugen aufgezeigten.

Geigel (13) untersucht die Möglichkeit, dass von den brechenden Flächen reflectirtes Licht noch einmal zurückgeworfen wird und solcher Gestalt auf Umwegen dennoch zur Netzhaut gelangt und wahrgenommen wird. Die eingedrungenen Strahlen können zurückgeworfen worden sein:

1. von der vorderen Linsenfläche und der Hornhaut,
2. von der hinteren Linsenfläche und der Hornhaut,
3. von der hinteren und vorderen Linsenfläche.

Vf. berechnet für jeden der drei Fälle die Lage des leuchtenden Punktes, dessen Strahlen nach zweimaliger Reflexion auf der Netzhaut ein Bild des leuchtenden Punktes geben, und findet, dass die Punkte, nach welchen zu diesem Zweck die einfallenden Strahlen convergiren müssen, auf der Axe liegen und zwar 3 mm., $3^1/_2$ mm. und 6 mm. vom Hornhautscheitel entfernt. Im ersten Falle muss auf der Netzhaut ein nahezu gleich grosses verkehrtes, im zweiten ein stark verkleinertes aufrechtes, im dritten ein stark vergrössertes verkehrtes Bild entstehen. In allen Fällen, besonders im ersten und zweiten ist es schwer diese Bilder von den durch die ungespiegelten Strahlen erzeugten zu trennen. Der dritte Fall ist günstiger, weil das Licht nicht zweimal durch die Pupille zu gehen braucht. Mit einem Fernrohrocular, welches auf der concaven Seite 10 mm. Brennweite hatte, in einem Rohr mit einem Diaphragma von 2 mm. Durchmesser, gelang es dem Vf. dieses Bild zu sehen. Das Rohr wurde 4 mm. vor das Auge gehalten. Vf. sah nach einer 6 m. entfernten Flamme, so dass das Licht von oben oder seitlich eindringt. Das Bildchen lässt sich über die Peripherie der Glaslinse hinausbringen, was beweist, dass es nicht von letzterer herrührt. Das Bild wird deutlicher je kleiner die Lichtquelle ist, da dann der Zerstreuungskreis der nicht gespiegelten Strahlen an Helligkeit verliert, während das gespie-

gelte Bildchen Nichts einbüsst. Umgekehrt wird das Verhältniss, wenn wie beim gewöhnlichen Sehen, das nicht reflectirte Licht auf der Netzhaut zur Vereinigung kommt, das reflectirte aber Zerstreuungskreise bildet. Letzteres ist dann im Allgemeinen nicht wahrnehmbar, da sich seine Intensität zu der des ersteren dann nur ungefähr verhält = 0,000005 : 1. Doch glaubt Vf., dass sich seine Intensität beim Sehen gegen grosse helle Flächen, wie z. B. den hellen Himmel, bis zu 0,01 : 1 steigern könne, und dass dann der Gesichtseindruck davon beeinflusst werde. Nach dem Vf. wirken die Linsenfasern wie einaxige doppelbrechende Krystalle, und da in solchen sowohl der ordentliche wie der ausserordentliche Strahl nur dann einfach reflectirt wird, wenn die Schwingungen desselben vor sich gehen entweder parallel der reflectirenden Fläche oder in einer Ebene senkrecht zu derselben, so findet in der Linse bei der Reflexion nur dann eine Zerlegung nicht statt, wenn der einfallende Strahl mit der Linsenaxe in einer Ebene liegt. Aus einem Strahl werden acht, welche zu Interferenzerscheinungen Anlass geben. Vf. meint, dass die Haidinger'schen Polarisationsbüschel nichts anderes sind als die Interferenzerscheinung, welche von polarisirtem in die Linse eintretenden und in derselben zweimal gespiegelten Licht herrührt. Tritt unpolarisirtes Licht ein, so haben wir lediglich die Erscheinung des gelben Fleckes. Der gelbe Fleck ist als der erste dunkle Ring zu betrachten, während der nächste helle dem von Helmholtz beschriebenen entspricht. Die Erscheinung tritt nur im blauen Licht auf, weil in den anderen Lichtarten die Interferenzringe zu breit werden. Das Verschwinden und Wiederauftauchen bei Oeffnen und Schliessen der Augen erklärt sich durch die Verengerung der Pupille, welche die Menge des direct durchgegangenen Lichtes vermindert und das reflectirte mehr hervortreten lässt. Vf. bezieht auch regenbogenartige Streifen auf dieselbe Ursache.

Jackson (16, 17) hat die sphärische Aberration des Auges mittelst der Schattenprobe untersucht und ist zu Ergebnissen gekommen, welche für die Augenuntersuchung von grossem Werth sind. Diese Aberrationserscheinungen versteht man am besten, wenn man zuerst die Aberration an einer Convexlinse beobachtet. An dieser stellt der Randtheil eine stärker brechende Linse dar. Es ist positive Aberration vorhanden. Betrachtet man durch eine starke Convexlinse einen schwarzen Punkt im aufrechten Bilde und entfernt dann den Punkt allmählich von der Linse, so wird derselbe undeutlich. Bevor er aber ganz verschwindet, erscheint schon das vom Rande entworfene umgekehrte Bild in Gestalt eines schwarzen Ringes. Wird der Punkt weiter entfernt, so verschwindet das centrale Bild. Die Mitte des Ringes ist weiss. Bei noch weiterem Entfernen fliesst dann der Ring zum umgekehrten Bilde zusammen. — Aehnliches zeigt die Skiaskopie am Auge. Die Retina stellt den Punkt,

hell statt schwarz vor, die brechenden Medien entsprechen der Linse. Befindet man sich zwischen Fernpunkt und Auge und entfernt man sich allmählich von letzterem, so kommt ein Punkt, wo die Mitte der brechenden Medien noch ein aufrechtes Bild, die Randtheile aber schon ein umgekehrtes in Gestalt eines hellen Ringes liefern. Misst man die Entfernungen zwischen den Punkten, in welchen sich einmal das centrale, und zweitens das peripherische Bild umkehrt, so kann man den Grad der Aberration berechnen. Die Aberration ist gewöhnlich positiv und beträgt in $^2/_3$ der Augen $^1/_2$—1 Dioptrie, ganz fehlt sie selten. Sie ist meistens in beiden Augen gleich. Die negative Form findet sich bei der durch Vermehrung der Brechkraft des Kernes erzeugten senilen Myopie. Keratoconus zeigt die höchsten Grade negativer Aberration. Hohe Grade positiver Aberration geben dasselbe Schattenspiel in der Pupille, sind aber nicht auf Keratoconus zu beziehen. Die Ursache der positiven Aberration ist gewöhnlich der Linsenkern. Geringe Grade haben keine praktische Bedeutung. Höhere erschweren die Brillenwahl. Bei erweiterter Pupille corrigiren stärkere Concav- und schwächere Convexgläser als bei enger. Daher findet man oft bei mydriatischer Pupille nicht den ganzen Betrag der Hypermetropie. Augen mit umgekehrter Aberration scheinen bei erweiterter Pupille schwächer myopisch und stärker hypermetropisch als bei enger.

Burnett (4) hat 576 Hornhäute mit dem Javal- und Schiötz'schen Ophthalmometer untersucht. Aus der Hornhautkrümmung ist nicht auf die Refraction zu schliessen. Bei demselben Refractionszustande kann die Hornhautbrechung um 8 D schwanken, bei Emmetropie z. B. zwischen 39—47 D. Der Hornhautastigmatismus bestimmt meistens nach Maass und Richtung den Totalastigmatismus. Derselbe ist gewöhnlich normal.

Von 462 Augen wichen nur bei 36 Hornhaut- und Totalastigmatismus um mehr als 0,5 D von einander ab und nur bei 69 die Axen um mehr als 5^0. Der nicht durch die Hornhaut verursachte Astigmatismus dürfte zum Theil auf Schrägstellung der Linse beruhen. Von den 576 Augen hatten nur 68 keinen Astigmatismus (unter 0,25 D), nur 20 hatten umgekehrten. Von diesen 20 hatte die Hälfte keinen Hornhautastigmatismus. Einfacher Astigmatismus ist häufiger als zusammengesetzter.

Noyes (27). Die Meridiane schwächster und stärkster Krümmung sind öfter nicht senkrecht zu einander. Vollständige Correction ist dann nicht möglich. Gemischter Astigmatismus ist häufiger als gewöhnlich angenommen wird. Die Krümmung der Hornhäute wird beeinflusst durch den Druck der Lider und Muskeln. Oft ist die Hornhaut so dünn, dass sie von der Pulsation beeinflusst wird.

Leroy (21) hat mit seinem Ophthalmometer (Leroy-Dubois) an 30 normalen Augen die Hornhäute im Centrum und an vier Punkten um

19° seitwärts nach oben, unten, innen und aussen gemessen und zwar jedesmal in der Senkrechten und Horizontalen. Central war kein Astigmatismus vorhanden. Die Hornhautkrümmung nimmt vom Centrum nach der Peripherie hin ab, aber nicht gleichmässig. Setzt man die Abflachung temporalwärts = 1, so ist diejenige nach oben und unten = 2, dagegen die nach innen = 4. Vf. schiebt die Schuld auf den Rectus internus und glaubt, dass das ursprünglich kugelige Auge durch die Thätigkeit der Muskeln verändert werde. Wenn die Veränderung das Hornhautcentrum nicht erreiche, heisse die Hornhautkrümmung normal.

Silex (38) untersuchte einen 14 jährigen Knaben, welcher an Schichtstaar operirt, mit + 3¼ für Nähe und Ferne gleiche Sehschärfe hatte und auch beim Donders'schen Versuch Aenderung der scheinbaren Form eines fernen Leuchtpunktes bei Fixation eines näher gelegenen Punktes (von der Form eines Kreises zu der einer Ellipse) richtig angab, auf die fragliche Accommodation des aphakischen Auges. Da mit dem Ophthalmometer keine Krümmungsänderung der Hornhaut bei Fixation eines ferneren oder näheren Punktes nachzuweisen war, so glaubt Vf., dass es sich bei der vermeintlichen Accommodation des aphakischen Auges um Zukneifen der Lider, Sehen durch den Rand der Brille, Verengerung der Pupille oder Sehen mit nicht scharfen Netzhautbildern handelt.

Tscherning (43, 44) hat Untersuchungen über die Lage der Linsenaxe zur Gesichtslinie angestellt. Zwei Glühlämpchen werden zuerst horizontal nebeneinander, dann senkrecht übereinander angebracht, und jedesmal ihre vier Linsenspiegelbilder mit einem Fernrohr beobachtet. Man verschiebt das Fernrohr zunächst in der Verticalen bis die vier Bilder alle in einer Geraden liegen, dann ebenso in der Horizontalen. Nunmehr befindet sich die Fernrohraxe mit der Linsenaxe in derselben Vertical- und Horizontalebene, fällt also mit ihr zusammen. Jetzt wird der Winkel gemessen, welchen die Axe mit der Gesichtslinie und einer senkrecht zur Gesichtslinie gelegten Ebene bildet.

Die Ergebnisse sind: In der Regel fällt die Linsenaxe nicht mit der Gesichtslinie zusammen, sondern die Linse ist so um eine Senkrechte gedreht, dass sich der äussere Rand nach hinten bewegt. Die Abweichung beträgt 3—7°. Ausserdem erscheint meistens der obere Rand bis zu 3° nach vorn geneigt. Erstere Abweichung bedingt einen gewissen Grad von umgekehrtem Astigmatismus, letztere würde eine Schrägstellung des Meridians stärkster Brechung bewirken. Ausserdem maass Vf. den Winkel, welchen die Linsenaxe mit der in dem Punkte, wo die Hornhaut getroffen wurde, errichteten Senkrechten bildet. Nachdem die Axe des Fernrohrs mit der Linsenaxe, wie beschrieben, zum Decken gebracht war, wurde der die Glühlämpchen tragende Bogen so lange gedreht, bis auch die beiden Hornhautbilder mit den Linsenbildern in derselben Geraden erschienen. Darauf wurde derselbe Bogen um 90°

gedreht, die Hornhautbilder lagen nun nicht mehr in der Geraden. Vf. näherte jetzt in einer Ebene, welche mit der jetzigen Lage des Bogens einen Winkel von 90° bildete, ein einzelnes Glühlämpchen, bis sein Spiegelbild mit den Linsenbildern in einer Linie erschien. Der von dem letzten Glühlämpchen zum Hornhautschnittpunkt gezogene Strahl bildet mit der Linsenaxe einen doppelt so grossen Winkel wie die in diesem Punkte errichtete Senkrechte.

Es ergab sich, dass die Linsenaxe gewöhnlich nicht mit der im Schnittpunkt errichteten Hornhautsenkrechten zusammenfällt. Jedoch ist die Abweichung nicht gross. Meistens lagen die drei Centren der brechenden Flächen in einer verticalen Ebene, das Hornhautcentrum unterhalb der Linsenaxe bis zu 0,25 und 0,5 mm. (2—3°). Oefter lagen die Centren auch in einer Horizontalebene, das der Hornhaut ein wenig nach aussen oder innen von der Linsenaxe verschoben.

Derselbe (44, 45). Der centrale Theil der Hornhaut, und zwar etwa 20° nach allen Richtungen, ist sphärisch gekrümmt, die Peripherie abgeflachter. Ebenso wird die Vorderfläche der Linse gegen die Peripherie hin flacher. — Bei der Accommodation bewegt sich das Bild der Linsenvorderfläche schnell gegen die Mitte der Pupille und wird kleiner, während dasjenige der Hinterfläche fast stillsteht. Etwas später beginnt die Verengerung der Pupille. Jetzt bewegt sich auch das (umgekehrte) Bild der Hinterfläche langsam und ruckweise im Bogen aufwärts, an welcher Stelle der Pupille es auch erscheint. Der Umfang der Bewegung beträgt etwa den vierten Theil von derjenigen des Bildes der Vorderfläche. Entspannt sich die Accommodation, so geht das Bild der Hinterfläche schnell auf seinen Platz zurück. Dann erweitert sich die Pupille und gegen Ende der Pupillenerweiterung nimmt das Bild der Vorderfläche langsam seinen Platz wieder ein. Bei geringer Accommodationsanspannung bewegt sich nur das Bild der Vorderfläche.

Dem Bericht für 1887 S. 198 ist aus *Wolf*'s (46) diesjähriger ausführlichen Veröffentlichung noch folgendes hinzuzufügen. Das eine Auge fixirte durch ein blaues Glas, welches hauptsächlich nur der Linie F entsprechende Strahlen durchliess, einen 13 m. entfernten Gegenstand, so dass beide Augen als auf parallele blaue Strahlen eingestellt angesehen werden konnten. Diese Einstellung wurde auch für die übrigen Farben beibehalten und der ermittelte Ort des Quecksilberkügelchens diente als Ausgangspunkt für die übrigen Bestimmungen. Die scharfe Einstellung auf eine bestimmte Strahlenart war daran kenntlich, dass das Spectrum dann eine Einschnürung in dieser Farbe zeigte.

Für die übrigen Farben (Frauenhofer'sche Linien) musste nun das Quecksilberkügelchen aus seiner Ausgangsstellung entfernt werden um folgende Strecken:

B	C	D	E	F	G	H
+ 0,96	+ 0,86	+ 0,60	+ 0,30	∓ 0,00	— 0,49	— 0,94.

Daraus ergaben sich folgende Sehweiten des in der angegebenen Weise eingestellten Auges für die verschiedenen Farben:

— 88,4 — 98,8 — 141,6 — 268,9 ∓ ∞ + 178,2 + 90,3.

In der folgenden Tabelle bezeichnet ν den Brechungsindex für die betreffende Farbe ν_b den Brechungsindex für Blau (F) angenommen $= 1{,}3410$. φ die hintere Brennweite des Auges für die betreffende Farbe und φ_b dieselbe für Blau.

	$\nu - \nu_b$		ν	φ	$\varphi - \varphi_b$
	Auge	Wasser	Auge	Auge	Auge
B	0,0078	0,0069	1,3332	20,50	+ 0,35
C	0,0069	0,0061	1,3341	20,47	+ 0,32
D	0,0049	0,0042	1,3361	20,37	+ 0,22
E	0,0026	0,0019	1,3384	20,27	+ 0,12
F	0,0000	0,0000	1,3410	20,15	∓ 0,00
G	0,0039	0,0035	1,3449	19,99	— 0,16
H	0,0076	0,0094	1,3486	19,83	— 0,32

Die Dispersion im reducirten Auge ist grösser als im Wasser.

Matthiessen (25) unterwirft die Thomas'schen Bipolarcurven auf angeschliffenen Krystalllinsen einer mathematischen Untersuchung und findet, dass in jedem beliebigen Schnitte einer Krystalllinse im Allgemeinen zwei Schaaren bipolarer Spiralen auftreten, welche als die Verbindungslinien der Mittelpunkte von den Diagonalreihen der Faserschnitte anzusehen sind.

Talko (42) fand, dass bei einer vollständigen Sonnenfinsterniss die Beleuchtung noch fast die Hälfte der normalen Sehschärfe ermöglichte.

IX. Empfindung und Wahrnehmung.

1) *Addario, C.,* Sul significato anatomico di una immagine endottica a mosaico d'esagoni. Annali di Ottalm. XVII.
2) *Aubert, H.,* Physiologische Studien über die Orientirung. Unter Zugrundlegung von Yves Delage, Études experimentales sur les illusions statiques et dynamiques etc. (Mit einem Anhange: Purkinje's Bulletin von 1825. Ueber den Schwindel.) Tübingen, Laupp. 122 S.
3) *Axenfeld,* Illusione visiva monoculare. Acad. med. di Roma. XIV. 1. p. 5. (Extr.)
4) *Derselbe,* Percezione subbiettiva dei movimenti dell' iride. Bull. d. r. Accad. med. di Roma. 1887—8. IX. p. 122.
5) *Bloch,* Sur le temps perdu de l'excitation rétinienne. Société de biologie, Séance du 26. Mai.
6) *Blondel, M.,* Une association inséparable, l'agrandissement des astres à l'horizon. Rev. philos. XIII, 11. p. 489.
7) *Charpentier, A.,* La persistance des images rétiniennes au centre et à la périphérie de la rétine. Compt. rend. ds la société de biologie. p. 374.

8) *Derselbe*, Influence de l'excitation d'un oeil sur l'acuité visuelle de l'autre. Ibid. 1888. V. 15.
9) *Derselbe*, La perception directe et indirecte des différences de clarté simultanée. Ibid. p. 469.
10) *Derselbe*, Sur l'intensité comparée des lumières brèves et des lumières continues. Ibid. p. 493.
11) *Derselbe*, La perception différentielle des lumières instantanées. Ibid. p. 471.
12) *Derselbe*, Durée de l'excitation latente de l'appareil visuel. Ibid. p. 305.
13) *Derselbe*, Temps perdu du nerf optique pour les excitations lumineuses et colorées. Ibid. p. 308.
14) *Derselbe*, Nouvelle note sur le temps perdu du nerf optique. Ibid. p. 372.
15) *Derselbe*, Influence de la surface sur la sensibilité lumineuse dans le cas des lumières instantanées. Ibid. p. 536.
16) *Derselbe*, Perception des lumières instantanées de différentes surfaces. Ibid. p. 598.
17) *Derselbe*, Influence inhibitoire de l'excitation de la rétine sur la contraction de muscles de l'oeil. Ibid. No. 26. p. 596.
18) *Derselbe*, Influences diverses sur la contraction des muscles de l'oeil. Ibid. No. 27. p. 621.
19) *Derselbe*, Acuité visuelle et dynamogénie. Ibid. No. 19.
20) *Derselbe*, La lumière et les couleurs au point de vue physiologiques. Av. 22 fig. 16. Paris, Baillière et f.
21) *Colosanti, J.*, und *G. Mengarini*, Das physiologische Spectralphänomen. Moleschott's Unters. zur Naturlehre. XIII. 6. S. 451.
22) *De la Rive, L.*, Sur la composition des sensations et la formation de la notion d'espace. Basel, H. Gevre.
23) *Dobrowolsky, W.*, Sehen wir die Gegenstände so, wie sie in der Natur existiren? (Widim li mi predmeti takimi, kakimi oni snschjestwujut w prirode?) Eschenedelnaja Klinitscheskaja Gazeta. Nr. 2.
24) *Dunan, Ch.*, L'espace visuel et l'espace tactile. Rev. Philos. XIII. 2. p. 134.
25) *Exner, S.*, Ueber optische Bewegungsempfindungen. Biolog. Centralbl. VIII. Nr. 14.
26) *Fischer, F.*, Bericht über ein achtjähriges Kind mit angeborener totaler Katarakt und dessen Verhalten während der ersten drei Wochen nach wiedererlangtem Sehen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 461.
27) *Goldzieher, W.*, Zwei Fälle von beiderseitiger angeborner Katarakt nebst Bemerkungen über das Sehenlernen Blindgeborener. Wien. med. Wochenschr. Nr. 2.
28) *Gordon Norrie*, Dr. Valdemar Krenchel's mekaniske teori for lysfornemmelsen (Dr. V. K.'s mechanische Theorie der Lichtempfindung). Ugeskrift f. läger. 4. R. XVIII. No. 19, 20 u. 21.
29) *Grossmann*, Entoptic Perception of retinal vessels. Ophth. Rev. p. 335.
30) *Grützner, P.*, Ueber den Einfluss einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 44.
31) *Heuse, E.*, Zwei kleinere Mittheilungen aus dem Gebiete der physiologischen Optik. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV. S. 127.
32) *Hoppe, J. L.*, Die Umkehrung des Sehens und des Gesehenen mit Beziehung auf die gleichzeitige Sehabprägung. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. S. 295.
33) *Derselbe*, Erklärung der Sinnestäuschungen (Hallucinationen und Illusionen aller fünf Sinne) bei Gesunden und bei Kranken. Würzburg, Stuber. S. 306.
34) *Hyslop, J. H.*, On Wundt's theory of psychic synthesis in vision. Mind., London & Edinb. XIII. p. 499.

35) *Jorrisenne*, Remarque sur les mouvements de l'iris et sur la dynamogénie sensorielle. Compt. rend. de la Société de Biologie. No. 19.
36) *Kroll, W.*, Stereoskopische Bilder. 2. Auflage.
37) *Langley, S. P.*, Energy and vision. Americ. Journ. of med. scienc. XXXVI. Nov.
38) *Lindsay, B.*, The normal phenomena of entoptic vision distinguished from those produced by mechanical causes. Report of the 57. meeting of the Brit. assoc. for the avancement of science, held at Manchester 1887. London. p. 779.
39) *Derselbe*, Optical illusions of motion conflicting theories referred to the test of certain hitherto undescribed entoptical phenomena. Ibid. p. 781.
40) *Luys*, Sur l'état de fascination déterminé chez l'homme à l'aide de surfaces brillantes en rotation. Compt. rend. 107. p. 449.
41) *Martini, Fr. v.*, Die Lage der Doppelbilder beim binocularen Sehen. Mittheil. der Thurgauischen Naturf.-Gesellsch. 8. Heft. S. 46.
42) *Van Moll, F. D. A. C.*, Over afwezigheid van rollbeweging bij zijdelingsche blik richting. Feestbundel, Donders' Jubiléum. p. 1.
43) *Montgomery, E.*, The psychological theory of extension. Mind. p. 579.
44) *Mulder, A. E.*, Ons oordeel over verticaal, bijneiging van het hoofd naar rechts of links. Feestbundel a. F. C. Donders, etc. Amsterdam. 340.
45) *Plateau, F.*, Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes. II. Vision chez les Arachnides. Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique. Année 56. Sér. III. T. 14. No. 11. p. 545. Avec 1 planche.
46) *Derselbe*, III. Vision chez les Chénilles. Ibid. Année 57. T. 15. No. 1.
47) *Rampoldi*, Sopra un fenomeno subbiettico della visione. Annali di Oc. p. 487.
48) *Rehfisch, E.*, Sinneswahrnehmung und Sinnestäuschung. gr. 8. Berlin. Fried und Co.
49) *Silex, P.*, Vorübergehende Amaurose in Folge von Blepharospasmus nebst einigen Bemerkungen über das Sehen der Neugeborenen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 104.
50) *Soret*, Sur quelques-unes des illusions que produisent le dessin et la peinture artistiques. Revue scientif. XLII. p. 568.
51) *Sous, G.*, Vision binoculaire et réfraction. Journ. de méd. de Bordeaux. 1887—8. XVII. p. 118.
52) *Stöhr, Ph.*, Neues über die Netzhaut. Sitzungsber. d. physik. med. Gesellsch. Nr. 8. S. 124.
53) *Tscherning*, Quelques conséquences de la loi de Listing. Annal. d'Oculist. T. C. p. 101.
54) *Uphues, G. K.*, Wahrnehmung und Empfindung. Leipzig, Duncker & Humblot. S. 289.
55) *Urbantschitsch, V.*, Ueber den Einfluss einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XIII. S. 3.

Addario (1) konnte das zuerst von König (s. Ber. f. 1884, S. 190) beschriebene endoptische Bild nach seinem Verschwinden durch Blinzeln wieder hervorrufen und so besser beobachten. Vf. glaubt nicht, dass man bei geschlossenen Lidern wegen mangelnder Kenntniss der Projectionsentfernung die Grösse richtig schätzen könne, und hält entgegen der Ansicht König's das Chorioidealepithel für die Ursache der Erscheinung.

Colosanti und *Mengarini* (21) haben das von Boll zuerst beschriebene physiologische Spectralphänomen näher untersucht. Wird die Macula von hellem monochromatischem Licht erleuchtet, so erscheint eine kleine hellerleuchtete Fläche umgeben von einer grossen Anzahl mosaikartig regelmässig angeordneter glänzender Punkte auf einem Hintergrunde von der Farbe des einwirkenden Lichtes. Das Ganze ist wiederum kreisförmig begrenzt und in Beziehung zum Auge fest angeordnet. Bei Bewegungen des Auges bewegt sich die Erscheinung im selben Sinne gleichmässig mit. Vff. fanden nun, dass der Durchmesser des die ganze Erscheinung umfassenden Kreises mit der Wellenlänge wechselt zwischen 26,4° bis zu 36,5°. Bei einer Wellenlänge zwischen 545—580, den Linien F und E, liegt ein Maximum. Zu beiden Seiten nehmen die Werthe allmählich ab. Elektrisches Licht liefert die Erscheinung in gleicher Weise. An Tagen mit hellstrahlender Sonne sind die Durchmesser grösser. Die Werthe waren für verschiedene Personen gleich. Santonin ändert an der Ausdehnung nichts. Die Vff. erzeugten sich im Dunkelzimmer ein erstes Spectrum, schnitten aus diesem einen Streifen heraus und erzeugten von demselben ein zweites sehr reines. Längs der Gesichtslinie wurde ein Diaphragma so verschoben, dass dasselbe die Erscheinung gerade umrahmte. Aus der Entfernung des Diaphragmas vom Auge liessen sich leicht die Winkelwerthe für die Ausdehnung desselben finden. Eine der Beobachtungsreihen sei hier mitgetheilt.

Linien.	Wellenlänge.	Winkelwerthe.
B	686,7	6°51
C	656,2	16°2
	616,2	24°32
D	588,9	30°14
	576,2	32°20
	561,5	33°56
	545,5	34°12
E	526,9	30°14
b	517,7	26°12
	508,0	18°16
	495,7	14°16
F	486,8	11°32
	476,1	10°2
	454,9	7°20
	438,3	6°50
G	430,7	5°37.

(Es scheint nicht unmöglich, dass die Ausdehnung allein von der Helligkeit abhängt.) Vff. beziehen die Erscheinung auf das Mosaik der Macula.

Grossmann (29) sah Morgens beim Erwachen die Gefässfigur in ihren gröberen Zügen an der Decke. Dem Opticus entsprach eine Lücke, an deren kreisförmigem Rande die Gefässe plötzlich abbrachen. Die Macula erschien als ein ovaler grauer körniger Fleck. Das Bild verschwand sofort wieder, liess sich aber durch Schliessen des Auges während einiger Zeit und dann Wiederöffnen noch einige Male hervorufen. Während des Tages vermochte Vf. das Bild nicht zu erzeugen.

Rampoldi (47) beobachtete Morgens beim Erwachen einen runden dunklen Fleck öfter umgeben von einem hellen Saum entsprechend der Macula auf der Zimmerdecke. Während des Tages konnte er die Erscheinung nicht hervorrufen und glaubt, dass der vorausgehende Schlaf dazu nöthig sei. Er bringt die Erscheinung mit dem Verschwinden des Sehpurpurs in Verbindung.

Charpentier (7). Bei Untersuchung der Fortdauer der Lichtempfindung ist Unbeweglichkeit des Auges nöthig. Die Zeit der Fortdauer ist veränderlich; in der Gesichtsfeldperipherie ist sie kürzer. Die Schwankungen hängen allein von der Lichtanpassung ab, indem die vollständig ausgeruhten Stellen die kürzeste Fortdauer zeigen. Sind alle Theile des Gesichtsfeldes im gleichen Anpassungszustande, so ist auch die Fortdauer des Eindrucks überall dieselbe. Nur im Centrum ist sie länger. Dieses ist auch weniger empfindlich und liefert eine schwächere Lichtempfindung.

Derselbe (8) meint, dass die von Duval beschriebene Erhöhung der Sehschärfe bei Mitreizung des zweiten Auges einfach auf die Pupillenverengerung zu beziehen sei, welche im sehenden Auge durch die Lichterregung im zweiten ausgelöst werde. Die Erhöhung bleibt aus, wenn man die Wirkung der verschiedenen Pupillengrösse beseitigt, indem man einen Schirm mit einer Oeffnung von $1\frac{1}{2}$—2 mm. Durchmesser vor das erste Auge bringt.

Jorisenne (35) behauptet dagegen auch im atropinisirten Auge Steigerung der Sehschärfe erhalten zu haben.

Charpentier bestreitet dies. Mit zunehmender Pupillenweite nehmen auch die Aberrationserscheinungen zu. Uebrigens kommen auch unwillkürliche Accommodationsschwankungen sowie zufällige Aenderungen der Sehschärfe in Betracht.

Derselbe (9) fand, dass die Fähigkeit einen Helligkeitsunterschied zwischen zwei benachbarten Flächen wahrzunehmen, abgesehen von einer kleinen weniger empfindlichen Stelle, im Centrum besser entwickelt ist als in der Peripherie. Gegen letztere hin vermindert sich die Empfindlichkeit sehr rasch. In der äusseren Hälfte der Sehfelder ist sie besser entwickelt und im oberen Theile etwas besser als im unteren.

Derselbe (10) machte zwei benachbarte Flächen, von denen die eine stetig, die andere kurzdauernd beleuchtet wurde, gleich hell. Schwächt

man dann beide Lichtquellen gleichmässig, ab so erscheint die dauernd beleuchtete heller, und bei sehr schwacher Beleuchtung ist nur diese allein noch wahrnehmbar. — Werden dagegen beide Flächen verkleinert, entweder indem man sie durch ein Concavglas ansieht, oder indem man das Auge weiter davon entfernt, so erscheint das kurz beleuchtete Bild schärfer und heller.

Wenn *Derselbe* (11) die obere und untere Hälfte einer Spalte gleich hell kurz beleuchtete, so war der kleinste Zuwachs von Zeit, welche eine Hälfte länger beleuchtet werden musste, damit dieselbe stärker beleuchtet erschien, proportional der Quadratwurzel aus der ursprünglichen Beleuchtungszeit.

Derselbe (12). Folgen zwei kurzdauernde Lichtreize auf einander, so darf der Zeitraum zwischen beiden eine gewisse Grösse nicht überschreiten, damit beide in eins zusammenfliessen. Lässt man jedoch mehr als zwei Reize auf einander folgen, so verkürzt sich jener Zeitraum um 0,020″. Ermüdung würde entgegengesetzt wirken. Durch diese Zeit wird die Trägheit des Sehapparats gemessen. Die Ueberwindung derselben fällt für die späteren Reize fort. Die Lichtintensität des Reizes und die Grösse des Netzhautbildes scheint auf jene Zeit einflusslos zu sein.

Derselbe (13): Die Latenzzeit ist für farbiges Licht länger als für weisses und wächst mit der Brechbarkeit.

Derselbe (14): Die Trägheit der Netzhaut wird nicht durch eine einzige Erregung überwunden, sie verschwindet erst nach einer Reihe schnell auf einander folgender Reize.

Derselbe (15) findet, dass je kürzer die Beleuchtungszeit ist, desto kleiner wird der Einfluss der Oberfläche der beleuchteten Stelle auf die kleinste wahrnehmbare Lichtintensität. Doch konnte Vf. noch nicht so verschwindend kurze Beleuchtungszeiten herstellen, um den Einfluss der Grösse der beleuchteten Fläche gänzlich verschwinden zu lassen. Weshalb bei kleineren Bildern als die Fovea die kleinste noch wahrnehmbare Lichtintensität im umgekehrten Verhältniss zur beleuchteten Fläche steht, erklärt Vf. so, dass eine bestimmte Menge Lichtes nöthig sei, um die Elemente zu reizen. Darum verlange geringere Intensität grössere Oberfläche. Zur Diffusion in dem betreffenden Gebiete braucht das Licht Zeit und stete Zufuhr neuer Lichtmenge. Wird diese Zeit abgekürzt, so tritt der Einfluss der Oberfläche immer mehr zurück.

Nach *Demselben* (17) soll Netzhautreizung durch Licht im Centralorgan hemmend auf die Contraction der Augenmuskeln wirken, ebenso auch Geruchs-, Geschmacks- und Gehörsempfindungen.

Axenfeld (3) hielt eine Glasplatte, in welcher sich eine Flamme spiegelte, vor ein Auge und hielt hinter die Glasplatte ein 15—20 cm. langes Stäbchen, so dass das eine Ende über der Flamme hervorzuragen schien, dann rückte die Flamme scheinbar näher und wurde kleiner,

während der Stab sich entfernte und breiter wurde. Dies beruht auf der Neigung, den helleren Gegenstand als den näheren zu betrachten. Vf. vermag auch die helleren Sterne vor dem Gewölbe, an welchem die lichtschwächeren sitzen, zu sehen und umgekehrt.

Heuse (31) beobachtete, im Eisenbahnzuge sitzend, die vorübereilenden Gegenstände, welche bekanntlich um den Fixationspunkt herum eine scheinbar elliptische Bewegung ausführen. Schloss er die Augen, so trat auf der Netzhaut eine durch dunklere Schattirung angedeutete Strömung in umgekehrter Richtung ein. Das Auge stand dabei still, wie aus dem ruhigen Herabsinken von fliegenden Mücken hervorging. Vf. glaubt, dass durch die Beobachtung bewegter Gegenstände ein dem früheren Gang der bewegten Gegenstände entgegengesetzter Nervenstrom in der Netzhaut erzeugt wird, welcher bei hell erleuchtetem geschlossenen Auge als solcher sichtbar ist, bei geöffnetem Auge unbewegte Gegenstände in seinen Wirbel mit hineinreisst und so den Netzhautschwindel erzeugt. (Die Erscheinung wurde schon von Hering beschrieben und erklärt.) Vf. sah weiter die Aufschrift auf einer Schaufensterscheibe, wenn letztere so beleuchtet wurde, dass man von dem Glase nichts wahrnahm, wohl aber ein gutes Spiegelbild der gegenüberliegenden Häuser erhielt, hervortreten, und zwar die einzelnen Reihen treppenartig übereinander, wobei sich auch die Umkehrung wie bei der Schröder'schen Figur einstellte. War die Schrift fehlerhaft ausgeführt, so machten sich die Fehler auffallend bemerklich. Eine Erklärung der Erscheinung vermag Vf. nicht zu geben.

Hoppe (32) geht von der bekannten Zeichnung aus, welche als ein offenes Buch erscheint, das dem Betrachter bald den Rücken, bald die offene Seite zukehrt. Vf. hat weiter die Beobachtung gemacht, dass auch wirklich erhabene Objecte bei geeigneter Beleuchtung vertieft erscheinen können. Vf. glaubt, dass blosses Vorstellen den körperlichen Eindruck nicht bewirken könne, das körperhaft Gesehene müsse bereits auch in der Netzhaut körperhaft eingezeichnet sein. Dies geschehe vermittelst der Muskeln. Vf. unterscheidet zwischen einem Fern- und Naheblick. Wie diese beiden verschiedenen Einstellungen bei der ebenen, in gleicher Entfernung gehaltenen Zeichnung wirksam werden sollen, ist nicht recht verständlich.

Mulder (44) hält die bisherige Erklärung für die unrichtige Beurtheilung der Lage einer verticalen Linie bei Neigung des Kopfes — dieselbe erscheint nach rechts geneigt, wenn der Kopf nach links geneigt ist — für ungenügend. Nach dem Vf. erscheint die helle Linie bei horizontaler Kopfhaltung auch um $20-30^0$ geneigt. Wird eine Person in einem Kasten seitwärts geneigt, so werden die kleinen Winkel zu klein, die grossen dagegen zu gross geschätzt, so dass bei 70^0 horizontale Lage angegeben wird. Diese Irrthümer sind nicht entsprechend denen

bei Beurtheilung der senkrechten Lage einer Linie bei geneigtem Kopf. Von verschiedenen Personen wird die scheinbare Neigung der Linie sehr verschieden beurtheilt, zwischen 10^0 und 60^0. Ausserdem ist die Schätzung verschieden bei verschiedener Kopfneigung. Durch Uebung wird sie nicht aufgehoben. Unmittelbar nach Oeffnen des Auges ist die Neigung nicht so bedeutend wie später.

Tscherning (53) hat den von Helmholtz aufgestellten Satz, dass diejenigen Linien, welche im peripherischen Sehen gerade erscheinen, die Tangenten an den Directionskreisen sind, experimentell geprüft und annähernd bestätigt gefunden. Vf. brachte 2 Lichter seitlich fest an und liess durch einen Gehülfen ein drittes mittleres so lange verschieben, bis es mit den beiden anderen in einer Geraden zu liegen schien. Weiter hat Vf. untersucht, welche Linien bei directem Sehen dem in einer Secundär- oder Tertiärstellung befindlichen Auge horizontal und vertical erscheinen. Es zeigte sich, dass die scheinbar horizontale Linie zwischen dem grössten Kreise der Visirebene und dem Directionskreise lag, nahe neben dem letzteren. Doch war die Abweichung immerhin so gross, dass beide nicht als identisch angesehen werden können. Vf. machte diese Versuche an einer Hohlkugel von 2 m. Durchmesser. Das gleiche Ergebniss folgte aus Versuchen an einer verticalen Wand. Im Grossen und Ganzen erscheinen also im indirecten und directen Sehen dieselben Linien als gerade. Die Abweichungen, welche sich hiervon beim directen Sehen zeigen, betrachtet Vf. als eine durch Erfahrung gewonnene Annäherung an die Wirklichkeit.

Martini (41) berücksichtigt in seiner Schrift über die Lage der Doppelbilder beim binocularen Sehen nur die Primärebene. Soweit es sich um die geometrische Bestimmung der Lage der Doppelbilder handelt, ist die Darstellung richtig. Jedoch ist die Bemerkung: es werde nirgends der Versuch gemacht, die Lage der Doppelbilder genauer zu bestimmen; denn dasjenige, was in dieser Richtung geleistet werde, verdiene kaum die Bezeichnung eines Versuches, nicht gerechtfertigt, denn die Lage der Doppelbilder in der Primärebene ist durch den Müllerschen Horopterkreis vollständig bestimmt und die Darstellung des Vf.s ist im Grunde nur eine geometrische Paraphrase über diesen Kreis. Vf. nimmt Hering's Cyklopenauge hinter der Mitte der Basallinie im Horopterkreis an und zieht von hier aus ebenfalls nach Hering die Richtungslinien, welche den Peripheriewinkel des Horopterkreises halbiren. „Unser binoculares Sehen besteht also in der gleichzeitigen Perception der Bilder beider Augen, wie sie solche in ihrer wirklichen Lage empfangen. Die Knotenpunkte beider Augen erscheinen uns aber in einen und denselben Punkt (Doppelpunkt) zusammengeschoben, und von diesem Punkt aus sehen wir die Bilder der Retina in den Richtungslinien des Sehens in den Raum projicirt.“ Von diesem perspectivischen Centrum

aus gesehen fällt das Halbbild des rechten Auges von der Medianlinie mit der Gesichtslinie des linken Auges zusammen und umgekehrt. Befindet sich ein Punkt innerhalb des Horopterkreises, zieht man die Sehstrahlen durch jenen bis zur Peripherie des letzteren und verbindet die Schnittpunkte mit dem cyklopischen Auge, so schneiden die Verbindungslinien die Gesichtslinien beider Augen je in einem Punkte und kann man selbstverständlich diese Schnittpunkte als Bestimmungspunkte für die Richtungslinien der Halbbilder vom cyklopischen Auge aus ansehen. Wenn aber Vf. sagt, die Halbbilder lägen in diesen Schnittpunkten mit den Gesichtslinien, so setzt er sich erstens mit sich selbst in Widerspruch, da er Projection vom cyklopischen Auge aus annimmt (s. obiges Citat) und man nicht einsieht, weshalb die Projection plötzlich in jenem Schnittpunkt Halt machen soll. Zweitens ist die Behauptung thatsächlich nicht richtig. Die Halbbilder erscheinen bei Versuchen im Horopter, wenn man nebensächliche Störungen ausschliesst. Auch erscheinen die Halbbilder eines vor und eines hinter dem Fixationspunkte gelegenen Punktes unter sich gleich weit entfernt, wenn die Horopterschnittpunkte ihrer Richtungslinien identisch sind. Unter solchen Umständen verschmelzen auch die Halbbilder des vorderen mit denen des hinteren Punktes. Nach der Darstellung des Vf. würden die Halbbilder des hinteren Punktes weiter von einander entfernt sein als die des vorderen, mit denen sie verschmelzen.

Vf. nimmt das Cyklopenauge nicht blos zum Zweck geometrischer Construction an, sondern betrachtet dasselbe auch als physiologische Erklärung der Lage der Doppelbilder. Vom physiologischen Standpunkte kann man sich über die Annahme eines cyklopischen Auges aber nur so lange täuschen, als man allein die Doppelbilder beachtet und dagegen das stereoskopische Sehen, dessen Erklärung bei einem Cyklopenauge unmöglich ist, ganz vernachlässigt. Beeinflusst von der einmal gemachten Annahme des Cyklopenauges stellt Vf. eine Reihe von Behauptungen auf.

„Wir sind ohne besondere Untersuchung durchaus nicht im Stande, die Bilder des rechten und des linken Auges zu unterscheiden.“ Dieser Satz ist für die asymmetrisch gelegenen Halbbilder nicht in der Mittellinie befindlicher Punkte unrichtig, da diese Halbbilder, wie Ref. nachgewiesen hat, sich durch verschiedene Kennzeichen von einander unterscheiden. Auch wäre das stereoskopische Sehen ohne eine solche, wenn auch unbewusste Unterscheidung unmöglich.

„Alle Objecte, die in Doppelbildern erscheinen, müssen nothwendig falsch liegend gesehen werden.“ Vom Standpunkte eines cyklopischen Auges müssten sie dies allerdings, in Wirklichkeit thun sie es aber nicht.

„Es zeugt nun von einer merkwürdigen Ungelehrigkeit der Psyche, dass wir nur dann einen Gegenstand richtig, d. h. direct betasten kön-

nen, wenn wir ihn vorher durch Fixiren einfach gelegt haben; erscheint er in Doppelbildern, so greifen wir sicher daneben.“ Ganz so ungelehrig ist die Psyche nun doch nicht. Sie unterscheidet zwischen den Halbbildern, bezieht, wie dies Ref. nachgewiesen hat, das deutlichere des gleichseitigen Auges auf den Gegenstand, während das undeutlichere des entgegengesetzten Auges durch einen selbstthätigen Process unterdrückt wird, und sieht endlich Halbbild und Gegenstand vom gleichseitigen Auge aus in der Richtung, in welcher sich beide wirklich befinden. — Solchen Unrichtigkeiten, wie die Bemerkung, „dass das von beiden Augen gemeinschaftlich beherrschte Gesichtsfeld blos ungefähr 90 — 100 ° beträgt, indem der Nasenvorsprung beiderseits circa 45° verdeckt“, würde kein grosses Gewicht beizulegen sein, wenn der Vf. sich nicht veranlasst sähe, über die Leistungen der Physiologen auf dem Gebiete des binocularen Sehens wiederholt äusserst absprechend zu urtheilen.

Soret (50) behandelt, mehr vom ästhetischen Standpunkt aus, die Täuschungen, welche sich bei bildlicher Darstellung körperlicher Gegenstände bemerkbar machen. Die den Rahmen berührenden Theile erscheinen in der Regel im Vordergrund. Will der Maler die Illusion der Entfernung hervorrufen, so dürfen in der Nähe des Rahmens sich keine scharf abhebenden Gegenstände befinden. Gewöhnlich machen die gemalten Gegenstände nicht den Eindruck natürlicher Grössen. Man sieht sie verkleinert, aber näher. In vollständiger Verkürzung gezeichnete Gegenstände bewegen sich, wenn der Beschauer seinen Standpunkt wechselt. An einem wirklichen galoppirenden Pferde sieht der Beobachter die Beine nur, wenn sie sich am äussersten vorderen oder hinteren Ende ihrer Schwingung befinden, weil sie in diesem Augenblicke zum übrigen Körper nicht bewegt sind und mit diesem zusammen gleichgrosse und gleichgerichtete Geschwindigkeit haben. Darum erscheint ein Pferd auch nur so gezeichnet dem Beobachter vertraut.

Goldzieher (27) operirte zwei wegen angeborener Katarakt Blindgeborene im Alter von 15 und 11 Jahren. Schon vor der Operation konnte die erste Operirte übrigens Finger zählen und Farben erkennen. Es war Nystagmus vorhanden. Nach der Operation konnte die Operirte nicht fixiren und auch Gegenstände nicht erkennen. Ein 11jähriger Knabe sah ebenfalls vor der Operation Farben. Nach der Operation machte die Fixation grosse Schwierigkeit. Ueber die Grösse von Gegenständen machte er sich unrichtige Vorstellungen. (Solche Fälle vermögen hinsichtlich Empirismus oder Nativismus Nichts zu entscheiden.)

Luys (40) konnte bei neuropathischen Personen, welche einen sich drehenden Lerchenspiegel fixirten, einen kataleptischen Zustand erzeugen. Larrey knüpft hieran die Bemerkung, dass schon 1850 Esdaile in Indien den magnetischen Schlaf bei Operationen zur Anästhesie benutzt habe.

Plateau (45) fand durch Versuche, dass die jagenden Spinnen die

einzigen sind, welche in 2—20 cm. Gegenstände sehen, doch auch nur schlecht, denn sie begehen eine Menge Irrthümer. Die Netzspinnen verlassen sich nur auf den Tastsinn. Skorpionen sehen mit den mittleren Augen in 1 cm., mit den seitlichen in $2^1/_2$ cm. Die Phalangiden sehen ebenfalls sehr schlecht.

Nach Vf. sehen die Raupen nicht blos Hell und Dunkel, sondern auch Gegenstände und Bewegungen, leidlich deutlich allerdings nur in 1 cm. Entfernung. Insekten, deren zusammengesetzte Augen mit Firniss überzogen sind, benehmen sich wie Blinde, solche, deren Frontalocellen überzogen sind, wie unversehrte. Vf. vermuthet daher, dass diese Ocellen, welche schon bei den Myriapoden, den Arachniden und den Raupen sehr wenig leisten, bei den meisten Insekten, welche zusammengesetzte Augen besitzen, die Brauchbarkeit ganz verloren haben.

X. Licht- und Farbensinn. Farbenblindheit.

1) *Abney* und *Festing,* Colour Photometry. Proceed. of the Roy. Soc. XLIV. S. 237.
2) *Armstrong, S. T.,* Colour blindness in the mercantile marine of the united states. Brit. med. Journ. I. p. 188.
3) *Axenfeld, D.,* Sulla visione dei colori di contrasto. Bull. della R. Accad. Med. di Roma. XIV. VII. (Estr.) 17 S.
4) *Baratoux,* L'audition colorée. Paris. Delahaye et Lecrosnier.
5) *Bickerton,* Sailors and their eyesight, including colour-blindness. Ophth. Rev. II. p. 1038.
6) *Bjerrum,* Bemärkninger om formindskelse af synsstyrken samt kliniske iagttagelser angaaende forholdet mellem synstyrke, klarhedssans og farvesans. (Bemerkungen über Verminderung der Sehschärfe nebst klinischen Beobachtungen über das Verhältniss zu Sehschärfe, Lichtsinn und Farbensinn.) Nord. oftalm. tidsskrift. I. p. 95.
7) *Brodhun,* Ueber das Leukoskop. Pogg. Ann. für Physik u. Chemie. N. F. XXXIV. S. 897.
8) *Deneffe,* De la perfectibilité du sens chromatique dans l'espèce humaine. Bullet. de l'Académie royal. de Médec. de Belg. 4. série. T. II.
9) *Dufour,* Sur la vue rouge ou l'érythropsie. Annal. d'Oculist. T. XCIX. p. 135.
10) *Ebert, H.,* Ueber den Einfluss der Schwellenwerthe der Lichtempfindung auf den Charakter der Spectra. Pogg. Ann. für Physik u. Chemie. N. F. XXXIII. S. 136.
11) *Favre,* Persistance de la guérison du daltonisme congénital traité par l'exercice. Gaz. hebd. de méd. 2. s. XXXVI. p. 598.
12) *Fick, E.,* Studien über Licht- und Farbenempfindung. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XLIII. S. 441.
13) *Garcia Calderon, A.,* Hemiacromatopsia derecta absoluta; conservaciòn parcial de la percepción luminosa y de las formas; antiguo quiste hemorrhagico de la parte interior del lóbulo occipital izquierdo. Revista di Oftalm. XII. p. 337.
14) *Goeller, A.,* Die Anlage der Lichtwellen durch das Auge. Ein Beitrag zur Erklärung der Farbenempfindung. Arch. f. Anat. u. Physiol. (Physiol. Abth.) S. 139.
15) *Govi,* Sur les couleurs latentes des corps. Compt. rend. 107. p. 609.

16) *Gillet de Grandmont,* Chromatoptomètre. Arch. d'Ophth. VIII. p. 208.
17) *Grossmann, Karl,* Stereoscopy by difference of colours, for normal and colour-blind eyes. (Ophthalm. Society of the united kingd.) Ophth. Review. p. 346.
18) *Derselbe,* Colour-blindness, with demonstrations of new tests. Brit. med. Journ. II.
19) *Derselbe,* Colour-blindness; new tests. (Brit. med. assoc. Section of Ophth.) Ibid. p. 275.
20) *Hering, E.,* Eine Vorrichtung zur Farbenmischung zur Diagnose der Farbenblindheit und zur Untersuchung der Contrasterscheinungen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XLII. S. 119.
21) *Derselbe,* Ueber die von v. Kries wider die Theorie der Gegenfarben erhobenen Einwände.
I. Mittheilung. Ueber die Unabhängigkeit der Farbengleichungen von den Erregbarkeitsveränderungen des Sehorgans. Ebenda. 42. S. 488.
22) — II. Mittheilung. Ueber successive Lichtinduction und sogenannte negative Nachbilder. Bd. 43. S. 264.
23) — III. Mittheilung. Ueber die sogenannten Ermüdungserscheinungen. Ebenda. 43. S. 329.
24) — Ueber die Theorie des simultanen Contrastes von Helmholtz. IV. Mittheilung. Die subjective „Trennung des Lichtes in zwei complementäre Portionen". Ebenda. 43. S. 1.
25) *Derselbe,* Berichtigung. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV. 4. S. 272.
26) *Isaacksen, D.,* Zur Farbenlehre. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. 43. S. 289.
27) *Kirschmann, A.,* Ein photometrischer Apparat zu psychophysischen Zwecken. Wundt's Philosoph. Studien. V. S. 292.
28) *Derselbe,* Ueber die Helligkeitsempfindung im indirecten Sehen. Ebenda. V. S. 447.
29) *König, A.,* Ueber den Einfluss von santoninsaurem Natron auf ein normales trichromatisches Farbensystem. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Dec. S. 353.
30) *Derselbe,* Ueber eine experimentelle Prüfung des physiologischen Gesetzes von Fechner auf dem Gebiete des Gesichtssinnes, nach gemeinschaftlich mit Herrn Brodhuhn ausgeführten Versuchen. Vortrag gehalten in der Sitzung vom 3. August 1888. Verhandlungen der zoologischen Gesellschaft zu Berlin. Nr. 19 und 20. Sitzungsber. d. K. Pr. Akad. d. Wissensch. II. 917. Berlin.
31) *Knies, M.,* Ueber Farbenempfindung und Farbenstörungen. Dritter Theil. Arch. f. Augenheilk. XIX. S. 283.
32) *Derselbe,* Objective Demonstration der Farbengrundempfindungen. Bericht des internationalen Ophthalmologen-Congresses zu Heidelberg. S. 186.
33) *v. Kries,* Erwiderung. Archiv f. Anat. u. Phys. Phys. Abth. S. 380.
34) *Lauret & Duchaussoy,* Un cas héréditaire d'audition colorée. Bull. de la Soc. de psych. phys. III. S. 11.
35) *Lübinsky, A.,* Ueber das Sehvermögen und die Fähigkeit Farben zu unterscheiden überhaupt und speciell bei unseren Marine-Rekruten (O zreniii sposobnosti raslitschat zweta woobsche i w tschastnosti u nasctuch nowobranzew matrosow). Medizinskija pribawlenja k Morskomu Sborniku. Nr. 8.
36) *Mackay,* Hemianopsia of central origin and acquired colour-blindness. (Brit. med. assoc. Section of Ophth.) Ophth. Review. p. 272. Brit. med. Journ. II. p. 1033. (s. oben unter IV.)
37) *Oliver,* Description of a series of tests for detection and determination of subnormal color-perception designed for use in railway service. Transact. of the Americ. Ophth. Soc. p. 86.
38) *Ruiz y Sanromán, E.,* El daltonismo en sus relaciones con la navegación. Bol. de med. nav. Madrid. XI. p. 131.

39) *Segal, S.,* Ueber die Lichtempfindlichkeit der Netzhaut und eine einfache Methode zu deren Bestimmung (O swetooschjuschenii settschatki i prostom methode dlja ewo opredelenja). Russkaja Medizina. No. 1 n. 2.
40) *Seggel, C.,* Ueber die Prüfung des Licht- und quantitativen Farbensinnes und ihre Verwerthung für die Untersuchung des Sehvermögens der Rekruten, nebst Bemerkungen über die nachtheilige Einwirkung des myopischen Processes auf das Sehvermögen. Arch. f. Augenheilk. XVIII. S. 303.
41) *Derselbe*, Sehproben-Tafeln zur Prüfung des Lichtsinns. Literarisch artist. Anstalt.
42) *Stephenson, H. A.,* Wolffberg's Colour test. Brit. med. Journ. II. p. 111.
43) Sulla cromatoscopia retinica nelle atrofie papillari. Boll. d'ocul., Firenze. 2. s. X. p. 1.
44) *Uhthoff, W.,* Ueber die Unterschiedsempfindlichkeit des normalen Auges gegen Farbentöne im Spectrum. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXIV. 4. S. 1.
45) *Derselbe,* Ueber die zur Erzeugung eben merklicher Farbendifferenz erforderlichen Aenderungen der Wellenlänge spectralen Lichtes. Physiol. Gesellsch. zu Berlin. Sitzung vom 3. August. Ref. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 302.
46) *Valude, E.,* L'érythropsie. Archiv. d'Opht. VIII. p. 130.
47) *Verrey*, Hémiachromatopsie droite absolue; conservation partielle de la perception lumineuse et des formes; ancien kyste hémorrhagique de la partie inférieure du lobe occipital gauche. Archiv. d'Opht. VIII. p. 289. (s. oben unter IV.)
48) *Vogel, H.,* Beobachtungen über Farbenwahrnehmungen. Physik. Gesell. Berlin. Naturwissenschaftliche Rundschau. Nr. 15. S. 185.
49) *Westhoff,* Erythropsie bei Aphakie. Feestbundel, Donders' Jubiléum. S. 256.
50) *Williams, A. D.*, The diagnostic significance of persistent and intermittent chromopsy. St. Louis med. and surgic. Journ. 1887. LIII. p. 345.

Axenfeld (3) bespricht die vier Methoden zur Beobachtung des Farbencontrastes und giebt selbst eine kleine Abänderung derjenigen von Osanna (Ragoni Scina) an. Man hält einen mit Löchern versehenen Schirm vor eine Lichtquelle und lässt die Löcher sich in einer farbigen Glasplatte spiegeln. Die Spiegelbilder der Vorder- und Hinterfläche zeigen complementäre Farben. Zur Beobachtung des binocularen Contrastes soll man mit parallelen Gesichtslinien auf ein nahegehaltenes schwarzes Quadrat auf weissem Grunde achten, dessen Doppelbilder das eine Auge nackt, das andere durch ein gefärbtes Glas sieht. Die Doppelbilder erscheinen in den Contrastfarben.

Vf. ist auch der Meinung, dass die Contrasterscheinungen, welche mittelst durch die Sclera dringenden Lichtes erzeugt werden, nicht auf Ermüdung zurückgeführt werden können, weil dieselben sofort eintreten, sobald Licht durch die Sclera zugelassen wird. Vf. legt grosses Gewicht darauf, dass immer eine der farbigen Flächen den Eindruck macht, durchscheinend zu sein, und glaubt, dass deshalb die psychologische Erklärung nicht ganz bei Seite geschoben werden dürfe. Zum Hervorrufen des Contrastes ist eine mittlere Helligkeit am günstigsten. Im

Ganzen schliesst sich Vf. der Hering'schen Theorie an, welche er durch einige Zusätze weiter ausführt.

Hering (21) widerlegt die von v. Kries erhobenen Einwände, indem er zeigt, dass die Unabhängigkeit der Farbengleichungen von den Erregbarkeitsveränderungen des Sehorgans auch bestehen bleibt, wenn man nicht bloss 3 Componenten des Reizwerthes annimmt, sondern beliebig viele, vorausgesetzt, dass sich alle möglichen Mischungsverhältnisse in einer Mischebene unterbringen lassen, auf welcher sie eine zweidimensionale Mannigfaltigkeit darstellen. Dasselbe erläutert Vf. bezüglich der theilweisen Farbenblindheit. Hier müssen alle Verhältnisse auf einer Mischlinie Platz finden.

Derselbe (22) giebt eine Reihe von Versuchen an, welche zeigen, dass das Nachbild eines schwarzen Streifens auf weissem Grunde heller werden kann als das Bild eines grauen oder weissen Streifens, welches auf vollständig unermüdete Netzhaut fällt. Der zur Vergleichung dienende Streifen kann auf der anderen Netzhauthälfte desselben oder im anderen Auge sich abbilden. Dies lässt sich nicht (mit Helmholtz) erklären durch das schwache Eigenlicht der Netzhaut, welches allein an der Stelle des Nachbildes wirkt, auch nicht durch ein falsches Urtheil über die Helligkeit, da ja weisse oder graue Streifen zur Vergleichung daneben liegen. Es geht vielmehr daraus hervor, dass das Sehorgan an der Stelle eines solchen negativen Nachbildes aus eigener Kraft, bezw. unter Mitwirkung des äusserst schwachen Lichtes vom schwarzen Grunde eine grössere Helligkeit erzeugt, als an der anderen (ebenfalls unermüdeten) Stelle unter Mitwirkung des erregenden Lichtes vom weissen oder grauen Papier. In gleicher Weise kann man zeigen, dass das Nachbild eines schwarzen Streifens auf farbigem, z. B. rothem Grunde, schöner roth ist, als das Bild eines daneben sich auf unermüdeter Netzhaut abbildenden rothen Streifens. Diese Erscheinungen erklären sich leicht durch die Annahme Hering's, dass unbeleuchtete Netzhautgebiete durch Erregung unmittelbar benachbarter in einen Zustand erhöhter Erregbarkeit versetzt werden. Diese erzeugt zusammen mit dem Eigenlicht der Netzhaut den weissen (oder farbigen Lichthof). Kries hat behauptet, dass letzterer nur auf sehr dunklem Grunde sichtbar sei und darum nicht auf Erhöhung der Erregbarkeit sondern auf Irradiation des Lichtreizes bezogen werden müsse. Vf. weist diese Einwürfe zurück. Man kann den Lichthof auch auf hellem Grunde sichtbar machen. Von den Nachbildern zweier gleicher grauer Streifen, des einen links vom Fixirpunkt auf weissem, des andern rechts auf schwarzem Grunde, erscheint das erstere stets heller, auf welchen Grund man dieselben auch werfen mag. (Dass die Streifen selbst schon durch Simultancontrast verändert aussehen, wodurch auch das verschiedene Aussehen der Nachbilder zum Theil erklärt ist, hat Vf. schon früher hervor-

gehoben.) Eine allmähliche Ausbreitung des Lichtreizes auf seine Umgebung, bei längerer Einwirkung, wie v. Kries will, findet nicht statt, wobei der ausgebreitete Lichtreiz offenbar dann noch fortwirken müsste, wenn der directe Lichtreiz selbst aufgehört hat. Dies lehrt folgender Versuch. Fixirt man einen schmalen Streifen schwarzen Grundes zwischen zwei weissen Blättern, und zieht man die weissen Blätter ein wenig bei Seite um sie gleich wieder einander zu nähern, so sieht man den schwarzen Streifen heller und wieder dunkler werden. Warum sollte die Erregung, wenn sie sich einmal über die direct gereizte Stelle hinaus verbreitet hätte und wenn sie, wie die Versuche lehren, so lange fortdauern konnte, plötzlich wieder schwächer werden oder ganz aufhören, sobald man die zuvor gereizte Stelle nochmals reizt. — Wenn v. Kries meint, eine längere Einwirkung des Reizes könne vielleicht eine Regeneration des Sehstoffes reflectorisch anregen, so ist zu bemerken, dass eine Einwirkung während weniger Secunden zur Erzeugung des Lichthofes genügt. Weiter glaubt v. Kries die Erscheinungen auch im Sinne der Helmholtz'schen Theorie erklären zu können, durch die Annahme, dass die Erregung eines Netzhauttheiles die Erregbarkeit der Umgebung herabsetzt, also die weisse Umgebung den grauen Streifen dunkler macht. Vf. hebt dem entgegen hervor, dass die Helligkeit des Streifennachbildes eben so auffällig ist, wenn man statt des grauen einen schwarzen Streifen nimmt. Dass es sich um eine Steigerung des Assimilirungsprocesses handelt, geht daraus hervor, dass der schwarze Streifen zwischen den weissen Blättern, nachdem er Anfangs im Simultancontrast tiefschwarz erschienen war, sich trotz der Anwesenheit der hellen Blätter aufzuhellen beginnt, wenn wir die Fixirung fortsetzen. Uebrigens stehen die beiden Annahmen, welche v. Kries macht, nämlich einer Anregung reichlicherer Ernährung in der Umgebung und Herabsetzung der Erregbarkeit, zu einander im Widerspruch. Erstere widerspricht auch den Thatsachen, da zuerst die schwächer gereizte Stelle eine Verdunklung zeigt. Auch die Annahme, dass zuerst eine Herabsetzung, dann eine Erhöhung der Erregbarkeit stattfinde, ist nicht zulässig, weil Secunden zur Erzeugung des Lichthofes und des Nachbildes ausreichen. Sofortige Steigerung ist auch nicht anzunehmen, weil kleine farblose Felder auf rothem Grunde zuerst grün aussehen, was eine Herabsetzung der Empfindlichkeit in den rothempfindenden Fasern voraussetzen würde.

Die psychologische Erklärung wird ausgeschlossen durch die oben mitgetheilte Versuchseinrichtung, bei welcher ein Vergleichsbild im Gesichtsfelde bleibt, welches auf unermüdete Netzhaut fällt.

Desselben (23) dritte Mittheilung bespricht die sogenannten Ermüdungserscheinungen. Während Vfs. farbige Substanz von der schwarzweissen verschieden ist, ist nach Helmholtz jede Veränderung der Erregbarkeit für eine Farbe immer auch eine Erregbarkeitsveränderung

gegenüber weissem Licht. Dies führt zu einer Reihe von Widersprüchen mit den Thatsachen. Legt man je eine kleine, gesättigt rothe, grüne und violette Scheibe in Form eines Dreiecks auf dunklen Grund und fixirt hinreichend lange die Mitte des Dreiecks, so sieht man bei passender Beschattung alle drei Scheiben in ihrer Gegenfarbe. Dies könnte nach der Helmholtz'schen Theorie nur dann geschehen, wenn das jetzt abgeschwächte Licht jeder Scheibe die complementären Fasern stärker erregte als die der Farbe entsprechenden. Letztere müssten also sehr stark ermüdet sein. Dies ist aber nicht der Fall, weil bei ruhigem Weiterfixiren ohne Beschattung keine Veränderung des Farbentones eintritt, und man auch nur die Beschattung wieder zu beseitigen braucht, um die Scheibe noch schöner in ihrer ursprünglichen Farbe zu sehen als unmittelbar vor der Beschattung. Psychologisch durch Urtheilstäuschung lässt sich dies Ergebniss auch nicht erklären, weil Vergleichslichter aller Farben daneben sind. Man muss vielmehr annehmen, dass dabei in demselben Maasse, in welchem die Disposition des Sehorgans zur Erzeugung einer Farbe sinkt, desto mehr seine Disposition zur Erzeugung der Gegenfarbe steigt. Reines Gelb und Blau z. B. sind Gegenfarben. Nach Helmholtz aber entsteht Gelb durch überwiegende Erregung der roth- und grünempfindenden Fasern, Blau durch überwiegende Erregung der grün- und violettempfindenden Fasern. Soll nun die Disposition des Sehorgans zur Blauempfindung in demselben Maasse zunehmen als seine Disposition zur Gelbempfindung abnimmt, so müsste die Erregbarkeit der grünempfindenden Fasern gleichzeitig wachsen und abnehmen. Darum ist die Annahme einer ungeraden Zahl farbiger Componenten nicht zulässig. — Das farbige Abklingen von Nachbildern weisser Objecte beruht darauf, dass die sogenannten weissen Lichter nicht neutral weiss sind. — Legt man eine gesättigt rothe Scheibe auf etwas dunkleren grauen Grund, so erscheint sie bei Beschattung blaugrünweisslich und viel heller als der graue Grund, was zu der Helmholtz'schen Theorie nicht stimmt.

Wirft man das Nachbild einer solchen rothen Scheibe mit grauem Grund auf gleichen rothen Grund, so erscheint dasselbe farblos oder blaugrün, was mit der Helmholtz'schen Theorie auch nur durch psychologische (übrigens nicht haltbare) Hilfshypothesen in Einklang zu bringen ist. — Legt man eine schwarze Scheibe auf einen weissen Grund, fixirt und wirft das Nachbild auf ein farbiges Blatt, so erscheint letzteres auf den durch Weiss ermüdeten Netzhauttheilen gesättigter als auf den unermüdeten, was ebenfalls im Widerspruch zur Helmholtz'schen Theorie steht. Fixirt man einen schmalen Streifen grünen Grundes zwischen zwei rothen Streifen und schiebt letztere etwas seitwärts, so erscheint das Nachbild schön roth, trotzdem die rothen Streifen zum Vergleich daneben auf unermüdeter Netzhaut liegen. Legt man ein kleines Scheib-

chen rothen Papiers auf einen blaugrünen Grund und wirft das Nachbild auf eine andere Stelle desselben Grundes, so zeigt das Nachbild einen rothen Hof, der sich aus der Dreifarbentheorie nicht erklären lässt. Fixirt man die Grenzlinie zwischen links weissem und rechts schwarzem Grunde und liegt auf ersterem 5 mm. nach links eine rothe Scheibe, wirft man dann das Nachbild auf den schwarzen Grund, auf welchem sich 5 mm. nach rechts von dem jetzt fixirten Punkte entfernt eine blaugrüne Scheibe befindet, so erscheint das Nachbild schöner blaugrün und meistens heller als die objective Scheibe. Dieser Versuch zeigt, dass die zuvor vom rothen Mischlichte eine Minute lang erregt gewesene Netzhautstelle aus eigener Kraft eine gesättigtere bezw. auch hellere blaugrüne Empfindung erzeugt, als die vom blaugrünen Licht erregte und zuvor eine Minute lang verdunkelt gewesene Netzhautstelle. — Die Consequenzen von v. Kries' eigenen Annahmen führen zu Widersprüchen. Nach der Helmholtz'schen Theorie ist dem Violett complementär ein Grüngelb, dem Roth ein Grünblau. Grüngelb muss also die roth- und grün-, Grünblau die grün- und violettempfindenden Fasern gleich stark reizen, weil Weiss durch gleichmässige Reizung sämmtlicher Fasern entsteht. Blau und Roth müssen dagegen die Violett- beziehendlich Roth empfindenden Fasern stärker reizen als die grünempfindenden. Nun hat v. Kries gefunden, dass bei Ermüdung reines Gelb, Grün und Blau ihren Farbenton nicht ändern, alle übrigen dies thun, und von der Ueberlegung ausgehend, dass alle Farben, in welchen zwei Componenten gleich stark sind, bei Ermüdung nur die Sättigung, alle, in welchen alle drei ungleich stark erregt sind, sowohl Sättigung als Farbenton ändern werden, geschlossen, die drei erwähnten Farben Gelb, Blau und Grün seien solche Farben, welche zwei Componenten gleich stark erregen, dabei aber übersehen, dass dies nach der Helmholtz'schen Theorie die Farben Blau und Gelb gar nicht sind, sondern vielmehr Grüngelb und Grünblau. — Nach der Helmholtz'schen Theorie müsste eine für reines Gelb ermüdete Stelle Blau nahezu violett sehen und einer für reines Blau ermüdeten müsste Gelb nahezu spectralroth erscheinen. Von solchen Farbenänderungen auf durch Complementärfarben ermüdeten Stellen berichten aber weder Helmholtz noch Kries, obgleich sie derartige Versuche angestellt haben. Auf einer für Blau ermüdeten Stelle erscheint Violett fast spectralroth (Exner). Wenn nun auch die Violettfasern ermüdet sind, so ist doch nicht einzusehen, wie die Rothfasern jetzt durch das violette Licht so stark erregt werden könnten, dass die gleichzeitige Erregung der Violettfasern, für welche ja das violette Licht specifischer Reiz ist, sogar übertönt würde. Nach Vfs. Theorie wird auf einer Netzhautstelle, welche ein gelbes Nachbild erzeugen würde, das im Violett (Blauroth) gewöhnlich sichtbare Blau nicht empfunden und reines Roth oder gelbliches Roth gesehen. Ermüdet man

für Roth und wirft das Nachbild auf Violett, so erscheint dasselbe Blau, trotzdem die Violettfasern fast gar nicht, die Grünfasern stärker ermüdet sein sollten. Nach Vf. hebt sich das Grün des blaugrünen Nachbildes gegen das im Violett sonst sichtbare Roth, und das Blau des Nachbildes, sowie das im Violett enthaltene unterstützen sich. — Auch die Thatsache, dass Gelb und Blau ohne Aenderung des Farbentones in Weiss übergehen, wenn man die Lichtintensität des Spectrums genügend steigert, steht im Widerspruch mit den von v. Kries vertretenen Ansichten, da beide Farben nicht je zwei Componenten gleich stark reizen. — Nach der Theorie des Vfs. sind alle berührten Thatsachen unmittelbar verständlich, da die reinen Farben nur je eine farbig empfindende Substanz und daneben in verschiedener Stärke zugleich die schwarz-weissen erregen.

Derselbe (24): Helmholtz hat die Ansicht ausgesprochen, dass wir im Stande sein sollen, auf Grund unbewusster Erfahrung und mit Hülfe unbewusster falscher Urtheile an die Stelle einer durch objectiv weisses Licht erzeugten weissen Empfindung zwei farbige Empfindungen treten zu lassen, welche zwei complementären Lichtern entsprechen würden — und durch diese Hypothese den simultanen Contrast bei dem Meyer'schen und dem Spiegelversuche erklärt. Es soll das weisse farblose Licht in zwei complementäre Portionen, die *objectiv gar nicht vorhanden sind*, zerlegt werden, die eine, und zwar diejenige des Grundes, welche die farblose Stelle umgiebt, soll einer Decke zugeschrieben werden, welche gleichmässig den farbigen Grund und die farblose Stelle überzieht, die Complementärfarbe aber der farblosen Stelle selbst, welche man durch jene Hülle sehen soll. Diese Annahme setzt eine unbewusste erworbene Kenntniss sämmtlicher Complementärfarben voraus. Die Unrichtigkeit dieser Hypothese hat Vf. schon früher (s. Ber. f. 1887. S. 187) gezeigt. Die vermeintliche Trennung eines auf die Netzhaut fallenden Lichtes in zwei Portionen wird noch öfter von Helmholtz benutzt. So soll es leicht möglich sein, wenn ein Körper durch eine farbige Decke hindurch gesehen wird, zu scheiden was der Farbe der Decke und was dem Körper angehört. Vf. giebt jetzt einen Versuch an, welcher zeigt, dass der von einer farbigen Scheibe und einer wirklich darüber sich fortsetzenden andersfarbigen Hülle erzeugte Mischeindruck nicht zerlegt wird, obgleich hier die beiden Portionen objectiv vorhanden sind. Der Beobachter sieht auf eine dünne farblose Glasplatte durch ein Rohr welches die Ränder der Platte unsichtbar macht. Von der Platte darf ein nicht Unterrichteter Nichts bemerken. Hinter der Platte steht ein Täfelchen (6 cm. Seite) mit ganz ebener farbiger Fläche parallel der Glasscheibe und gleichweit vor letzterer ein Scheibchen von 1 cm. Durchmesser. Man sieht das Spiegelbild in der Mitte des Täfelchens und zwar in der Mischfarbe. Nähert man das Scheibchen der Glasplatte, so er-

scheint das Spiegelbild vor dem Täfelchen, entfernt man jenes, so liegt das Spiegelbild hinter dem Täfelchen, welches eine farbige durchsichtige Decke bildet. Die Farbe des Scheibchens ist in allen diesen Fällen immer dieselbe und zwar die der Mischfarbe. Das Scheibchen darf nur klein genommen werden, weil sonst der Contrast gegen den Grund nur die Ränder, nicht die ganze Scheibe betrifft, die Farbe also in der Mitte eine andere ist als am Rande.

Zur Stütze seiner Ansicht hat Helmholtz noch verschiedene Beobachtungen angeführt, dass man z. B. die in einer Mahagoniplatte gespiegelten Gegenstände von der Farbe der Platte selbst trennt. Dies geschieht jedoch auch hinsichtlich der Formen. Man accommodirt für die Entfernungen derselben. Dann handelt es sich um Farben, die schon von vornherein mehr oder minder getrennt empfunden werden, nicht um die Trennung einer ganz gleichmässig vertheilten Farbe. Beide Fälle sind so grundsätzlich verschieden wie die mechanische Trennung eines Gemisches aus Schwefelblumen und Eisenfeile von der chemischen Zerlegung des Schwefeleisens in Schwefel und Eisen. Auch bei dem Schleierversuche ist die Farbe ungleich vertheilt und darum wird die Farbe des Schleiers gesondert localisirt. Es handelt sich nicht um Trennung einer Farbenempfindung, sondern um getrennte Localisation zweier nebeneinander getrennt vorhandener Empfindungen. — Um die grüne Contrastfarbe infolge von durch die Sclera eindringendem Lichte zu sehen, bedarf es keiner Ermüdung. Dieselbe tritt sofort auf. Von einer Spaltung der Empfindung, welche das zugleich roth und weiss beleuchtete Netzhautbild giebt, ist hier auch keine Rede, weil man eben in der Richtung des Papiers keine Spur von Roth sieht, weder an der Stelle des Papiers noch davor, sondern nur das Grünlichweiss an der Stelle des Papiers. Helmholtz nimmt noch eine andere Art von Farbenzerlegung an. Bei farbiger Beleuchtung soll infolge von Gewöhnung durch ein Urtheil die Beleuchtung von der scheinbaren Farbe abgezogen werden. So z. B. beim Schattenversuch das Rothgelb der Beleuchtung von der Farbe des Grundes abgezogen giebt Weiss. Dasselbe wird aber auch von der Farbe des Schattens abgezogen und dieser erscheint blau, während er weiss ist. Experimentell hat Vf. die Unrichtigkeit dieser Anschauung schon früher (s. Ber. für 1887, S. 183) nachgewiesen. Hier hebt derselbe nur die Schwierigkeit hervor, durch unbewusste Erfahrung sich die Kenntniss sämmtlicher Complementärfarben zu erwerben, da der Schattenversuch bei der verschiedenartigsten Beleuchtung gelingt.

Helmholtz hat an einer anderen Stelle eine Erklärung der farbigen Schatten gegeben, welche mit der vorigen nicht übereinstimmt. Es soll nämlich die gelbe Beleuchtungsportion nicht getrennt zum Bewusstsein kommen und von der scheinbaren Farbe abgezogen werden, sondern jede im Gesichtsfelde überwiegend verbreitete Farbe wird für Weiss und der

Betrag der Abweichung anderer Farben von derjenigen des Grundes als Abweichung von Weiss gerechnet.

v. Kries (33) hat früher für die Hering'sche Theorie die Annahme als erforderlich erklärt, dass zwischen den fünf Urvalenzen derselben zwei Bedingungsgleichungen beständen, welche für alle Lichtwellenlängen gleichmässig erfüllt wären. Da Hering diese Bedingungsgleichungen thatsächlich mache, bestehe kein Widerspruch in dieser Hinsicht. Durch den Mangel irgend einer Erklärung für diese die Valenzen verknüpfenden Bedingungsgleichungen erweise sich jedoch die Theorie als unhaltbar oder wenigstens wichtiger Umgestaltungen bedürftig. Selbst wenn sich die in Rede stehende Verknüpfung der Valenzen schon aus dem Newtonschen Gesetz (nicht erst, wie Vf. meint, unter Berücksichtigung des Ermüdungssatzes) ergebe, so würde dann eben das Newton'sche Gesetz als physiologische Thatsache nicht durch die Theorie erklärt sein. — Dass die dreifache Bestimmtheit des Systems der Valenzen natürlich stattfinden könne, auch wenn die Zahl derselben beliebig gross sei, habe Vf. nie übersehen.

Kirschmann (27) giebt einen photometrischen Apparat zu psychophysischen Zwecken an, welcher folgenden beiden Forderungen genügt: I. Die beiden nach ihrer Helligkeit zu vergleichenden Flächen müssen gleiche Entfernung vom Auge des Beobachters besitzen und womöglich in derselben Ebene liegen. II. Die zu vergleichenden Flächen müssen sich berühren. — Eine Scheibe von 21 cm. Durchmesser dreht sich vor einem schwarz ausgestrichenen Rohr von 20 cm. Durchmesser. Zwei gegenüber liegende Quadranten tragen in der Mitte zwischen Peripherie und Centrum Stücke von zwei concentrischen Ringen, welche die beiden zu vergleichenden Helligkeiten liefern.

Die Quadranten des äusseren Ringes sind ausgeschnitten und zeigen das Schwarz der Röhre. Die des inneren Ringes werden mit dem zu vergleichenden Grau bestrichen. Vor dieser Scheibe befindet sich eine kleinere zweite, deren Peripherie so ausgeschnitten ist, dass an ihrem Rande ein Quadrant eines Ringes übrig bleibt, welcher einem Quadranten des inneren Ringes der grösseren Scheibe entspricht und mit diesem deckend gestellt werden kann. Dies Ringstück ist mit demselben Grau gestrichen, wie die beiden Ringstücke der grösseren Scheibe. Durch Verschieben des deckenden Ringstücks A um eine ablesbare Anzahl von Graden lässt sich das Grau in der Mischfarbe, welche durch den Ring hervorgerufen wird, vermehren. Um eine genauere Einstellung zu ermöglichen, ist ausserdem noch ein weisser Doppelsector vorhanden, mittelst dessen die mit den Ringen versehenen Quadranten der grossen Scheibe in beliebigem Maasse verdeckt werden können. Verhält sich z. B. die Gradzahl der grauen Ringe wie 60 : 62 und schiebt man nun den weissen Doppelsector um 1^0 vor, so besteht nunmehr das Verhältniss

= 61 : 63. — Der Randcontrast reicht nicht bis zur Berührungslinie, würde aber überhaupt nicht stören. — Die Menge des aus dem Inneren des dunklen Raumes zurückgeworfenen Lichtes ist proportional dem Quadrate des Ausschnittes. Sie kann vollständig vernachlässigt werden, da sie nur $^1/_{5700}$—$^1/_{6800}$ der Helligkeit des weissen Kartons beträgt. — Die Helligkeit des Pariser Schwarzes war = $^1/_{66,2}$ des weissen Kartons; dieses Verhältniss ändert sich bei künstlichem Licht, infolge der diesem eigenen Färbung. Chinesische Tusche hat $^1/_{20,2}$ Indigo, $^1/_{27}$ Graphit, $^1/_{5,9}$—$^1/_{8,9}$ der Helligkeit des weissen Kartons.

Derselbe (28) hat unter Leitung von Wundt Versuche über die Helligkeitsempfindung im indirecten Sehen angestellt bei einer mittleren Beleuchtung der Objecte der Umgebung und des Auges. Die Ergebnisse sind:

1. Die Helligkeitsempfindlichkeit ist in peripherischen Regionen der Netzhaut grösser als im Centrum.

2. Dieselbe findet in gewissen, je nach den Richtungen verschiedenen Abständen vom Centrum ihr Maximum und sinkt weiter auswärts nicht unerheblich unter dasselbe.

3. Auch für die Wahrnehmung schneller Bewegungen ist die peripherische Netzhaut empfindlicher als die centrale. Rotirende Scheiben bedürfen behufs Verschmelzung der sie zusammensetzenden Sectoren im indirecten Sehen einer grösseren Geschwindigkeit als im directen.

4. Die vorstehend aufgeführten Eigenschaften des Auges besitzen den Charakter einer für das Sehen sehr zweckmässigen Einrichtung und bieten hinsichtlich der Wahrnehmung nicht fixirter Objecte und der an den Grenzen des Sehfeldes vor sich gehenden Bewegungen bedeutende Vortheile.

5. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Aussenglieder der Stäbchen als katoptrische Instrumente wirkend, diese verstärkte Empfindlichkeit der seitlichen Netzhaut bewerkstelligen, woraus sich dann auch die verschiedene Vertheilung der Stäbchen und Zapfen in der menschlichen Netzhaut erklärt.

Ebert (10) geht von dem Umstande aus, dass in den Spectren der Nebelflecke meistens nur die grünen Linien sichtbar sind, während die übrigen Linien der Elemente Stickstoff und Wasserstoff fehlen, und glaubt, dass diese Erscheinung aus rein physiologischen Momenten zu erklären ist. Vf. bestimmte bei Gaslicht und mit Spectralapparat für die verschiedenen Farben die relative Lage der unteren Reizschwelle auf Lichtempfindung, nicht auf Erkennung der Farbe. Es wurde das geometrische Mittel gezogen aus den für Verschwinden und Auftauchen gefundenen Werthen. Für Vf. selbst und einen zweiten Beobachter ergaben sich folgende Werthe. Die Empfindlichkeit für Grün wurde = 1 gesetzt.

		Relative Reizschwelle		Relative Empfindlichkeit	
		S.	*E.*	*S.*	*E.*
Roth	675 $\mu\mu$	0,6	0,8	$^1/_{1,2}$	$^1/_{1,6}$
Gelb	590 =	2,0	2,3	$^1/_4$	$^1/_5$
Grün . . .	530 =	0,5	0,5	1	1
Grünblau . .	500 =	0,8	1,2	$^1/_{1,6}$	$^1/_{2,4}$
Blau	470 =	6,8	7,3	$^1/_{14}$	$^1/_{15}$

Die Helligkeit wurde gemessen durch die Oberfläche eines Diaphragmas.

Die Reizempfindlichkeit des Auges ist eine verschiedene für die verschiedenen Farben. Sie hat für Grün bei Lampenlicht den weitaus grössten Werth. Nach dem Grün zeigte sich das Auge in den beiden untersuchten Fällen dem Roth gegenüber am empfindlichsten; dann dem Grünblau, dann erst dem Gelb, endlich dem Blau gegenüber. Unter Benutzung der Langley'schen Curve für die Energievertheilung im Sonnenspectrum und der Meyer'schen relativen Helligkeitswerthe von Gaslicht gegen Sonne findet Vf. für die Energievertheilung im Gaslichtspectrum folgende Werthe:

		Helligkeit	Energie	
		Gaslicht: Sonne	d. Sonnenlichtes	d. Gaslichtes
Roth	675 mm.	4,07	62	252
Gelb	590 =	1,00	45	45
Grün	530 =	0,43	28	12
Grünblau . .	500 =	0,43	22	10
Blau	470 =	0,23	14	3

Wird der letzte Stab dieser Tabelle mit dem dritten und vierten der ersten in Verbindung gebracht, so liefern die Producte der einander entsprechenden Werthe die relativen Energiemengen, welche in den verschiedenen Spectralbezirken den Minimalempfindungen entsprechen.

		Relative Schwächung des Gesammtlichtes bei der Minimalempfindung		Energie des Gaslichtes	Relativzahlen der den Minimalempfindungen entsprechenden Energiemengen		Relative Reizempfindlichkeit. Grün = 1 gesetzt	
		S.	*E.*		*S.*	*E.*	*S.*	*E.*
Roth	675 mm.	0,6	0,8	252	151	202	$^1/_{25}$	$^1/_{34}$
Gelb	590 =	2,0	2,3	45	90	104	$^1/_{15}$	$^1/_{17}$
Grün	530 =	0,5	0,5	12	6	6	1	1
Grünblau	500 =	0,8	1,2	10	8	12	$^1/_{1,3}$	$^1/_2$
Blau	470 =	6,8	7,3	3	20	22	$^1/_3$	$^1/_4$

Bei dem normalen Auge ist die zur Auslösung einer Lichtempfindung nöthige Energie der erregenden Aetherbewegung am geringsten, wenn die Wellenlänge derselben die der grauen Strahlen ist. Im Grünblau ist eine 1,3—2 mal, im Blau eine 3—4 mal, im Gelb und Roth eine 15—34 mal grössere als für Grün nöthig. — Durch dieses phy-

siologische Verhalten erklärt sich das Hervortreten der grünen Linien in den Spectren der Nebelflecken. Vf. berechnet in ähnlicher Weise die Energievertheilung im Spectrum eines glühenden Platindrahtes.

		Energie des Platinlichtes	Energiemengen der Minimalempfindungen	Gesammtenergie beim Auftreten der Minimalempfindung (Grün = 1 gesetzt)
Roth . . .	675 mm.	127	177	4
Gelb . . .	590 =	45	97	6
Grün . . .	530 =	17	6	1
Grünblau . .	500 =	11	10	3
Blau . . .	470 =	5	21	12

Es wird also auch hier zuerst in den Theilen des Spectrums, wo später das Grün erscheint, eine Lichtempfindung ausgelöst werden.

Göller's (14) Arbeit über die Analyse der Lichtwellen durch das Auge entwickelt eine Hypothese, welche bezweckt, alle physiologischen Vorgänge der Lichtempfindung auf innere Bewegungsvorgänge zurückzuführen, die nach den Gesetzen der Mechanik vom äusseren Bewegungsvorgang hervorgerufen werden müssen. Eigenthümlich für das Auge ist, dass dieselben Empfindungen nicht immer den gleichen Reizen entsprechen. Die Hypothese macht folgende Annahmen.

Jedes farbenempfindende Nervengebilde der Netzhaut ist fähig alle Empfindungen der Spectral- und Mischfarben mit allen Abstufungen der Lichtstärke, sowie derjenigen von Weiss, Schwarz und Grau mit allen Uebergängen zu erzeugen. Jeder solcher Empfindung entspricht eine besondere Form des Bewegungsvorganges. Die Bewegung ist eine Schwingung von Theilen eines Nervenfluidums senkrecht zur Axe des Nerven. Wellenlängen und Fortpflanzungsgeschwindigkeiten sind immer dieselben. Dem homogenen Licht entspricht die einfachste Schwingungsform, die Sinuswellenlinie, zugleich diejenige des einfarbigen geradlinig polarisirten Lichtstrahls. Die Farben unterscheiden sich durch die Richtungen der Schwingungsebenen. Im Querschnitt der Nervenfaser sind gewisse Richtungen, etwa eine wage- und eine lothrechte durch inneren Bau ausgezeichnet zu denken wie die Axenrichtungen der Krystalle. Vf. legt die Schwingungsebene für Grün 5268 lothrecht, in Winkeln von 45° dazu diejenigen von unter sich complementären Gelb 5742 und Blau 4794, die von Purpur in die Horizontale. — Die von gleichzeitig einwirkenden einfachen Farben ausgelösten Schwingungen unterscheiden sich auch noch durch ihre Phasen. (Gelb $^1/_8$, Grün $^1/_4$, Blau $^3/_8$ Wellenlänge.) — Die Stärke der Empfindung richtet sich nach der Intensität der Schwingung. — Bei Farbenmischung setzen sich die einfachen Wellen nach dem Parallelogramm der Bewegungen zur Schwingungsform des elliptisch-polarisirten Lichtstrahls zusammen. Statt geradlinig durch ihren Gleichgewichtspunkt hindurch beschreiben die Theilchen um den-

selben elliptische Bahnen. Die grosse Axe liegt in der Schwingungsebene der am meisten hervortretenden Farbe. Bei Mischung von Complementärfarben wird die Ellipse zum Kreise, welcher den Abstufungen von Weiss, Grau bis Schwarz entspricht. Mit Abnahme der Amplitude bis Null geht die Farbe durch alle Grade der Dämpfung in Schwarz über. Je länglicher die Ellipse, desto grösser ist die Annäherung an die Spectralfarbe, je rundlicher desto stärker die Zumischung von Weiss. Eine bestimmte elliptische Bahn kann auf verschiedene Arten zu Stande kommen, ebenso wie derselbe Eindruck durch verschiedene Farbenmischung erzeugt werden kann. Den drei Veränderlichen des Lichteindrucks 1. der Quantität Weiss entspricht der der Ellipse eingeschriebene Kreis, 2. der Wellenlänge die Richtung der grossen Axe, 3. der Quantität dieser Spectralfarben die Differenz zwischen der halben grossen Axe und dem eingeschriebenen Kreise. — Liegen die gemischten Grundfarben ausserhalb zweier Complementärfarben, so entsteht Purpur und verwandte Töne. Da die Purpurempfindung nicht durch eine Spectralfarbe ausgelöst wird, so reichen die Schwingungsrichtungen der Spectralfarben nicht bis zur Horizontalen und bleibt dieser zunächst jederseits ein halber Octant frei. Die diesen entsprechenden Empfindungen werden nicht durch eine Spectralfarbe, sondern nur durch Mischungen von Roth und Blau ausgelöst. Blau mit ganz wenig Roth erzielt eine Ellipse mit Axenrichtung im Violett. Die Strahlen des Sonnenlichts häufen sich an den Grenzen der fehlenden Octanten in grösserer Zahl als in den Richtungen von Gelb, Grün, Blau und schaffen dadurch einen Ersatz, so dass in der resultirenden Bewegung doch alle Richtungen gleichwerthig auftreten können. — Eine Analogie für die Verschiedenheit der Schwingungsrichtung der verschiedenen Farben bietet die Rotationspolarisation im Quarzkrystall. — Gegen eine Bedeutung der chemischen Wirkung sprechen verschiedene Gründe. Wie sollte die Unterscheidung solcher Lichter aus ihren chemischen Wirkungen möglich sein, wenn diese selber nicht verschieden sind, wie bei schwachem Violett und starkem Gelb? Zudem giebt es chemische Strahlen, die nicht sichtbar sind. Endlich fehlt der Macula die lichtempfindliche Substanz. — Wahrscheinlich wird der Lichtstrahl im Aussengliede gedreht und dann polarisirt auf die Grenzfläche des Innengliedes zurückgeworfen.

Die Ermüdungs- und Lichtstärkeerscheinungen erklärt Vf. folgendermassen. 1. Der elastische Widerstand ist in verschiedenen Richtungen der Zapfeninnenglieder verschieden gross; er ist am grössten in der Richtung von Gelb und nimmt von da nach Roth rasch, nach Violett langsam ab. Es ist eine stärkere äussere Schwingung nöthig, um eine gleichgrosse innere zu erzielen, wie bei den übrigen Farben. 2. Dieser Widerstand erhöht sich mit der Dauer der Schwingungen, so dass bei gleichen äusseren allmählich die inneren kleiner werden. Vielleicht vermindert

die Erhöhung in der einen Richtung den Widerstand in der dazu senkrechten. 3. Die Farbenstärke eines Eindrucks wird gemessen durch das Quadrat der Amplitude der inneren Schwingung, und bei den Mischfarben durch das Quadrat der Differenz beider Halbaxen der Schwingungsellipse. 4. Die Lichtstärke wird gemessen durch den überwundenen elastischen Widerstand der inneren Schwingung. 5. Die Sättigung ist das Verhältniss der Farbenstärke zur Lichtstärke. 6. Uebermässige Lichteindrücke zerreissen das Gefüge der Faser. — Das positive Nachbild ist das Ausschwingen, das negative die Reaction der inneren Kräfte. Das farbige Abklingen wird leicht verständlich. Farbenblindheit kann durch Verschmälerung des Sectors von Roth bis Grün, durch anormales Gefüge der Innen- oder Aussenglieder, oder auch durch Mängel im Centralorgan oder der Leitung dahin erklärt werden.

Uhthoff (44, 45) hat für sein eigenes normales Auge mit dem schon von König und Dieterici benutzten Apparat (s. Ber. 1884. S. 214) Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit des normalen Auges gegen Farbentöne im Spectrum angestellte. König und Dieterici hatten Einstellung auf Gleichheit gemacht und den mittleren Fehler als Maass der Empfindlichkeit genommen. Vf. stellte eben merkliche Unterschiede ein. Die Ergebnisse waren folgende. Der erste Stab giebt die Wellenlänge des eingestellten Lichtes an, in $\mu\mu$ = Milliontel Millimeter, der zweite Stab giebt an, um wie viel $\mu\mu$ die Wellenlänge sich ändern muss, wenn ein Unterschied wahrgenommen werden soll. (Beide Farben sind nebeneinander sichtbar.)

	Uhthoff.	König früher nach anderer Methode.	Quotient.
650	4,70	—	—
40	2,97	2,37	1,25
30	1,68	1,35	1,24
20	1,24	1,67	1,85
10	1,08	0,55	1,96
0	1,02	0,45	2,27
590	0,91	0,42	2,17
80	0,88	0,38	2,21
70	1,10	0,51	2,16
50	1,66	0,77	2,15
30	1,88	0,77	2,44
10	1,29	0,64	2,08
490	0,72	0,31	2,32
80	0,95	0,38	2,50
70	1,57	—	—
60	1,95	1,03	1,90
50	2,16	—	—

Die beiden Maxima der Empfindlichkeit liegen im Gelben bei 580 $\mu\mu$ und im Blauen bei 490 $\mu\mu$, an letzterem Punkte ist die Unterschiedsempfindlichkeit am grössten. Im Grünen nimmt die Empfindlichkeit sehr bedeutend ab und nach dem rothen und violetten Ende hin fällt sie sehr schnell und continuirlich. Vf. bezeichnet die Uebereinstimmung mit den Ermittelungen von König als eine sehr grosse.

Knies (31, 32): Da die innere Warmempfindung J. W. schwankt zwischen Röthlichgelb und Gelbgrün, die innere Kaltempfindung J. K. zwischen Blau und Grünblau und je nachdem die Farben des Streifenspectrums verschieden empfunden und benannt werden, was sich dann auch beim Heraussuchen der Wellenproben ergiebt, so wird die Bezeichnung der Grundempfindungen mit Roth, Gelb, Blau und Violett besser ganz vermieden und statt dessen nur von äusseren und inneren Warm- und Kaltempfindungen gesprochen. Man fängt ein objectives Spectrum auf weisser Fläche auf. Farbenblindheit beruht immer auf Zweifarbensehen. Die Verschiedenheiten rühren auch hier wie beim normalen Farbensehen von der Lage der Empfindungsmaxima her. Beim Farbenblinden spricht sich die Anordnung der Maxima in der Lage des neutralen Punktes aus. Vf. unterscheidet folgende Kardinalformen der Farbenblindheit:

1. Grünblindheit, das Gleiche vorstellend wie bei Helmholtz, Rothgrünverwechsler mit unverkürztem — besser wohl wenig verkürztem Spectrum — nach Hering. Die neutrale Stelle fällt mit der Mitte des Spectrum eines normal Farbensehenden zusammen; das Spectrum ist von nahezu normaler Länge (angeborene Form) oder beiderseits gleichmässig verkürzt (erworbene progressive Form) z. B. bei Sehnervenleiden.

2. Blaublindheit, nach Helmholtz: Rothblindheit, nach Hering: Rothgrünverwechsler mit verkürztem Spectrum. Die neutrale Stelle fällt in die kalte Hälfte des normalen Spectrums; das warme Ende desselben ist verkürzt.

3. Gelbblindheit, nach Helmholtz: Violettblindheit, nach Hering: Blaugelbverwechsler. Uebrigens werden nicht Blau und Gelb verwechselt, sondern Dunkelgrün und Blauviolett. Bei dieser Form fällt die neutrale Stelle in die warme Hälfte des normalen Spectrums und das kalte Ende ist verkürzt.

Viel häufiger als die Kardinalformen sind Zwischenstufen. (Ref. kann es nicht für zweckmässig halten, dass Vf. angeborne und erworbene Farbenblindheit als etwas Gleiches behandelt. Keinenfalls ist die Gleichheit beider erwiesen.)

Fick (12) klebte auf eine mattschwarze Tafel 36 farbige Quadrate von 10 mm. Seite und 10 mm. Abstand untereinander. Dieselben wurden mittelst einer Laterne beleuchtet, deren Einrichtung eine Abstufung der Beleuchtung zuliess. Vf. hält Charpentier gegenüber seine frühere

Behauptung aufrecht, dass eine stärkere Beleuchtung nothwendig ist, um die Farbe zu erkennen, wenn nur ein Quadrat aufgedeckt ist, als wenn mehrere oder sämmtliche 36 sichtbar sind. Ferner wird bei gleichbleibender Beleuchtung vielleicht die Farbe eines Quadrates nicht erkannt, während die von 16 u. s. w. erkannt wird. Die Versuche wurden in solcher Entfernung und bei solcher Beleuchtung angestellt, dass die Umrisse der Quadrate nicht gesehen und diese daher nicht von einander getrennt, sondern als ein Fleck erschienen. Auch die Farbengrenzen im Gesichtsfelde sind weiter, wenn mehrere Quadrate gleichzeitig herangeführt werden. — Charpentier hatte Folgendes gefunden: Lässt man die Beleuchtung allmählich wachsen, so erscheint, wenn eine für jede Farbe bestimmte Stärke n_1 n_2 u. s. w. erreicht ist, eine Anzahl nahe bei einander befindlicher farbiger Punkte (35′—69′) als verwaschener farblos heller Fleck. Steigert man die Beleuchtung, so verwandelt sich die Lichtempfindung in Farbenempfindung. Der hierzu für jede Farbe nöthige Beleuchtungszuwachs m_1 m_2 wächst der Brechbarkeit nach von Roth gegen Blau hin. Endlich bei weiterer Vermehrung der Beleuchtung tritt die räumliche Unterscheidung der Punkte ein und zwar nach Charpentier bei einer Beleuchtung, welche für alle Farben das gleiche Vielfache ($4\,m_1$ $4\,m_2$ u. s. w.) der zur Farbenerkennung jedesmal nöthigen Beleuchtung beträgt. Vf. hat diese Sätze Charpentier's nicht bestätigt gefunden und behauptet, 1. dass die Beleuchtung, bei der 16 rothe Objecte farblos-hell erscheinen, schwächer ist, als diejenige, bei der 2 Objecte der nämlichen Grösse als farblos-hell sichtbar werden; 2. dass 16 rothe Objecte bei schwächerer Beleuchtung röthlich erscheinen als 2 Objecte derselben Grösse; 3. dass zum Zählen der 16 rothen Objecte nicht viel weniger Helligkeit gehört als zum Unterscheiden von 2 Objecten, dass also bezüglich des Formensinns die gegenseitige Unterstützung getrennter Netzhautstellen am wenigsten ausgesprochen ist.

Hinsichtlich der quantitativen Verhältnisse kommt Vf. zu folgenden Ergebnissen:

1. Die gegenseitige Unterstützung getrennter Netzhautstellen zur Empfindung farblos-hell ist etwa halb so gross als Charpentier sagt.

2. Die von Charpentier gänzlich geleugnete Unterstützung getrennter Netzhautstellen zur Empfindung farbig und zum Zählen der Objectpunkte ist ebenso sicher vorhanden, aber freilich in geringerem Maasse als bei farblos-hell.

3. Die Lichtstärke, bei welcher 16 rothe Objecte gezählt werden, ist nicht, wie Charpentier behauptet, das Vierfache, sondern etwa das Doppelte der zum Farbeerkennen nöthigen Lichtstärke. — Im Uebrigen hält Vf. die Methode der minimalen Licht- und Farbenempfindungen im sonst lichtlosen Gesichtsfelde für nahezu werthlos. — Vf. stellt dann fest, dass sowohl im aptirten als nichtaptirten Auge die peri-

pherische Netzhaut weit empfindlicher gegen minimale Lichtmengen als die Fovea ist, so zwar, dass der höchste Gipfel zwischen $7\frac{1}{2}^0$ und 15^0 schläfenwärts liegt und die Fovea die geringste Lichtempfindlichkeit besitzt. Das Mehr an Lichtempfindlichkeit der Peripherie reicht bis zum 20fachen der centralen. — Bei adaptirtem Auge ist die Farbenempfindlichkeit der Fovea centralis für alle Farben grösser als in der Peripherie. Die Empfindung farblos-hell wird in der Peripherie bei schwächerer Lichtintensität als im Centrum ausgelöst, umgekehrt die farbige Empfindung. Für Roth fallen im Centrum die Empfindungen farblos-hell und farbig fast zusammen. Der Zwischenraum zwischen absoluter (farblos-hell) und specifischer (farbiger) Reizschwelle wächst vom Roth gegen Blau hin sehr schnell. Es giebt Personen, bei denen die absolute Schwelle ausserordentlich tief, die specifische zu hoch liegt. — Endlich fand Vf., dass die Behauptung Charpentier's, man erkenne die Farbe einer Anzahl von Punkten bei einer geringeren Beleuchtung als die Anzahl selbst und zwar sei zum Zählen der Punkte etwa das Vierfache derjenigen Beleuchtung nöthig, welche genüge, um die Farbe der Punkte erkennen zu lassen, — nicht nur hinsichtlich der quantitativen Angaben unhaltbar sei, sondern sogar hinsichtlich der qualitativen, da nicht immer die Farbe früher erkannt wird als die Anzahl der Punkte. In der That würden bei zwei Quadraten zuerst die Zahl und dann die Farbe erkannt, während bei einer grösseren Zahl die, den Farbensinn wirksamer als den Formensinn beeinflussende, Unterstützung getrennter Netzhautstellen die specifische Schwelle gegenüber derjenigen des Formensinns erniedrigt.

Zwei Quadrate Violett, Grün oder Gelb werden zuerst getrennt und dann in richtiger Farbe wahrgenommen, 36 Quadrate lassen zuerst die Farbe und dann die Anzahl erkennen (bei Violett Farbe und Anzahl zugleich). Bezüglich Blau und Roth kann man sagen, dass die Farbe zuerst erkannt wird bei 36 Quadraten, bei 2 dagegen werden Farbe und Anzahl ungefähr durch dieselbe Beleuchtungsstärke erkennbar. — Die Thatsache, dass eine von homogenem Licht getroffene Netzhautstelle einen farblosen Eindruck auslösen kann, während zwei die specifische Farbenempfindung hervorrufen, lässt sich mit der Young-Helmholtz'schen Theorie nicht in Einklang bringen. Vf. hält es nicht für möglich, dass Assimilation zum Reiz werden könne, wie Hering annimmt. Gegen die Theorie von Knies bemerkt Vf., dass bei dem Prisma-Versuch dieses Autors der grüne Streifen nicht durch Mischung von DE- und G-Licht entstehe, sondern durch Einwirkung von EF-Licht. Diese Theorie beruhe daher auf einem Missverständniss. Es sei leicht, den Knies'schen Versuch so anzuordnen, dass wirklich nur DE- und G-Licht gemischt wird, dann entstehe aber nicht die Empfindung grün, sondern farblos-hell. Vf. verwirft die specifischen Sinnesempfindungen und legt den Ort der Farbenmischung in die Netzhaut.

Govi (15) hat Versuche über die Eigenfarbe der Körper angestellt. Seine Schlussfolgerungen sind diese: Nennt man Eigenfarbe eines Körpers diejenige Strahlenart, von welcher der Körper die grösste Menge zurückwirft, so kann man sagen, dass die Eigenfarben der Körper noch sehr wenig bekannt sind. Da das Sonnenlicht nicht alle sichtbaren farbigen Strahlen enthält, kann dasselbe und das zerstreute Licht diese Farben auch nicht an den Körpern zeigen. Man muss die Körper entweder mit einem continuirlichen Spectrum oder mit den betreffenden Strahlen, herrührend von glühenden Gasen beleuchten. Die Eigenfarben können bei gewöhnlicher Beleuchtung unsichtbar oder latent sein. Pigmente ändern in künstlichem Licht ihr Aussehen, weil dasselbe Strahlen enthält, welche im Sonnenspectrum fehlen entsprechend den dunklen Streifen desselben. Quecksilberjodid und Mennige sind gute Beispiele. Sie erscheinen im Natronlicht hellgelb.

Vogel (48) verfolgt eine, ihrem Ursprung nach unbekannte, Beobachtung, dass eine gelbe Fläche mit Natriumlicht erleuchtet weiss erscheint, weiter für die übrigen Farben. Mit Lithium- und Thalliumlicht gelang der Versuch nicht, wohl aber mit rothem Licht mittelst eines dunkelrothen Glascylinders, welcher nur die Strahlen über 610 Wellenlänge durchliess. Roth erschien in diesem Lichte weiss, die übrigen Farben je nach ihrer Fähigkeit rothes Licht zurückzuwerfen grau bis schwarz. Ein dunkelgrüner Cylinder, welcher Strahlen zwischen 580 bis 530 durchliess, zeigte Aehnliches. Kobaltglas in Verbindung mit Cyaninlösung liess die Erscheinung auch im Blau sichtbar werden. — In monochromatischer Beleuchtung machen Pigmente keinen farbigen Eindruck, selbst diejenigen nicht, welche das monochrome Licht am stärksten zurückwerfen. Letztere erscheinen alsdann sogar rein weiss. — Fügt man zu dem monochromen Licht nur eine Spur andersfarbigen Lichtes hinzu, so erscheinen die Flächen sofort in der betreffenden Farbe. Vf. sucht festzustellen, welches zweite monochrome Licht, hinzugefügt, am Besten die Eigenfarbe des Pigments hervortreten lässt, und kommt zu dem Satz: Die dichromatische Beleuchtung ruft den Farbeneindruck eines Pigmentes am besten hervor, wenn das eine der beiden Lichter diejenigen Strahlen enthält, welche von dem betreffenden Pigmente am stärksten reflectirt werden, das andere Licht solche, welche im Sonnenspectrum weiter von ersterem abstehen, als die benachbarten, aber weniger weit als die complementären. Für gelbes Pigment ist dem Natriumlicht ein nicht complementäres Blau oder Grün, für blaues Pigment der blauen Beleuchtung ein schwaches Natriumlicht, für rothes dem Roth ein grünes Licht zuzufügen. Kommt zu rothem Licht Blau, so erscheinen rothe Pigmente auffallend gelb. Der volle Farbeneindruck eines Pigments erscheint erst in einer Beleuchtung, die sämmtliche von ihm zurückgeworfenen Strahlen enthält.

Isaacksen (26) hat Controlversuche gemacht über die Holmgreen'sche Behauptung, dass kleinste Lichtpunkte nur als roth, grün oder violett wahrgenommen werden könnten. An einem Spectralapparat wurde statt des Oculars ein feines Diaphragma und ein Mikroskopobjectiv angebracht und gelbes Licht eingestellt. Das durch das Objectiv entworfene Luftbild maass im Durchmesser 0,017 mm., das zugehörige Retinabild also 0,0015. Das Auge sah den Punkt immer deutlich gelb, niemals roth oder grün. Vf. brachte dann dieselbe Einrichtung an dem König-Dieterici'schen Apparat an, um festzustellen, wie stark die Wellenlängen voneinander abweichen müssten, damit zwei solche kleine Punkte verschieden gefärbt erschienen.

Wellenlänge des einen Leuchtpunktes	Nöthige Abweichung des zweiten Punktes
630 $\mu\mu$	10 $\mu\mu$
610 =	5 =
590 =	4 =
570 =	7 =
550 =	12 =
530 =	10 =
510 =	13 =

Die Empfindlichkeit des Auges für Farbenunterschiede bei solchen kleinen Punkten ist also weit geringer als für grössere Flächen. Auch bei diesem Versuche erschienen die Punkte stets in ihrem wirklichen Lichte.

Vf. bestätigt daher die Hering'sche Kritik der Holmgreen'schen Versuche.

Brodhun (7) will versuchen, die bisher mit dem Leucoskop rein empirisch gewonnenen Ergebnisse aus der Natur der Farbenempfindung zu erklären. Die Beschreibung des Leucoskops ist Bericht f. 1884, S. 213 gegeben. Der mathematischen Form des Inhalts wegen ist eine abgekürzte Wiedergabe nur zum Theil möglich. — Die Nullstellung des der Lichtquelle nächsten Prismas (Doppelspath) ist so gewählt, dass die Helligkeit des linken Feldes proportional sin $^2\alpha$, die des rechten proportional cos $^2\alpha$ (α = Drehungswinkel) ist. Die Drehung der Polarisationsebenen in der Quarzplatte, deren Lage Function der Wellenlänge ist, ändert sich um so schneller, je dicker die Platte ist. Es sei D die Dicke der Platte, $\varrho(\lambda)$ die Drehung in einem Quarz von 1 mm. Dicke für Licht von der Wellenlänge λ. Dann ist die Drehung der Polarisationsebene = $D_{(\varrho\lambda)}$. Der Nullpunkt des Ocularnicols ist so gewählt, dass, vor Einschaltung der Quarzplatte, das Licht des linken Feldes ausgelöscht wird. Nach Einschaltung der Quarzplatte muss der Ocularnicol um einen Winkel $\beta = D_{\varrho(\lambda)}$ gedreht werden, um das linke Feld dunkel zu machen. Auf diese Weise ist die Intensität des linken Feldes

proportional $\sin {}^2\alpha \sin {}^2(D_{\varrho(\lambda)} - \beta)$, die des rechten $\cos {}^2\alpha \cos {}^2(D_{\varrho(\lambda)} - \beta)$. Im Sonnenlicht rücken die Maxima der Elementarfarbencurven nach dem blauen Ende fort. — Die Farbencurven des Rothblinden unterscheiden sich von denen des Grünblinden dadurch, dass die Masse der W-Erregung des ersteren weiter nach dem blauen Ende liegt, als bei letzterem; die K-Curven zeigen dagegen keinen Unterschied. Das Leucoskop wird daher eine Unterscheidung beider Arten von Farbenblindheit möglich machen.

Weder Bi- noch Trichromaten können am Leucoskop vollständige Farbengleichheit erzielen. — Auch zur Auffindung von Violettblindheit eignet sich das Leucoskop.

König (29) nahm mehrere Male 0,1 bis 0,4 grm. santoninsaures Natron ein. Da der Unterschied zwischen Grün, Blaugrün und Blau nicht verschwand, so schliesst Vf., dass der Genuss von santoninsaurem Natron keineswegs eine allgemeine Lähmung der blau oder violettempfindenden peripherischen Endorgane in der Retina bewirkt, sondern ausschliesslich eine Verkürzung des Spectrums am violetten Ende. Die Empfindlichkeit für Blau und Blaugrün wird nicht beeinflusst, wie die Lage des neutralen Punktes und die sonstige Beobachtung lehrt. Die Aenderungen in der Farbenwahrnehmung, mit Ausnahme der stärkeren Gelbfärbung des Gesichtsfeldes entsprechend der Macula, sind dieselben, als wenn man durch ein dickes Uranglas sieht. Eine Gelbfärbung der brechenden Medien konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. Es wurde nur bei künstlichem Licht untersucht. Nach Ausscheiden des äussersten Violett muss das übrige Licht eine Färbung annehmen, welche der Wellenlänge 573 $\mu\mu$. entspricht. Die Bestimmungen des neutralen Punktes ergaben 570 $\mu\mu$. bis 573,7 $\mu\mu$., was hiermit gut stimmt. (Das Weisserscheinen von Blau und das Violetterscheinen von Schwarz, welches auch Vf. gesehen hat, scheint sich doch in obiger Weise nicht erklären zu lassen.)

König und *Brodhun* (30) untersuchen die Gültigkeit der Fechnerschen Formel $de = K \cdot \frac{dr}{r + r_0}$ an Spectrafarben, und zwar bei folgenden Wellenlängen: 670, 575, 505, 470, 430 und 605. Als Lichtquelle diente der Triplexbrenner oder Linnemann'sches Zirkonlicht. Aus einem Spectrum, welches von der Lithiumlinie 670 $\mu\mu$ bis zur G-Linie 430 $\mu\mu$ eine Ausdehnung von 20 cm. hatte, wurde mit einem Spalt ein Stück von 5 mm. Breite und 7 mm. Höhe herausgeschnitten. Dieses Rechteck wurde durch einen Doppelspath verdoppelt, so dass sich die Bilder noch halb deckten, und der nicht deckende Theil des unteren Bildes abgeblendet. Vor dem Spalt nach der Lichtquelle zu befand sich ein Nicol, welcher das auffallende Licht in einem Winkel von 45° zum Hauptschnitt des Doppelspathes polarisirte. Man konnte nun durch Drehen des im Ocular eines Fernrohrs befindlichen Nicols das obere Rechteck

von der constant bleibenden Intensität des unteren Rechteckes bis zum Verschwinden in messbarer Weise verdunkeln, während die Grenze nicht durch irgend eine Trennungslinie gebildet war. Setzt man $r + dr = J$; $r = J \cdot \cos^2\alpha$, worin α der Winkel ist, den die Polarisationsebene des Ocularwinkels gegen den Hauptschnitt des Doppelspathes bildet, so folgt $dr = J \sin^2\alpha$; $\frac{dr}{r} = \mathrm{tg}^2\alpha$. Der Beobachter sass in einem verhangenen Raum, in welchen nur das Ocular des Fernrohrs hineinreichte. Ein Gehülfe las den Winkel α ab. Aus 10 Ablesungen wurde das Mittel gezogen. Als Einheit der Intensität J wurde die Helligkeit festgesetzt, mit welcher einem durch ein Diaphragma von 1 qmm. blickenden Auge eine mit Magnesiumoxyd überzogene Fläche erscheint, die in einem Abstand von 1 m. durch eine ihr parallel stehende 0,1 qcm. grosse Fläche von schmelzendem Platin senkrecht bestrahlt wird. Der Berechnung der Helligkeiten der einzelnen Theile des Spectrums liegen die von Brodhun gemachten Bestimmungen zu Grunde. Die Reihenfolge der Intensitäten 1, 2, 5, 10, 20 und 0,5, 0,2, 0,1, 0,25 erhielt man mittelst hinsichtlich ihrer Absorption genau bestimmter Rauchgläser. Die Ergebnisse sind folgende:

1. Bei derselben Wellenlänge sind die zwischen beiden Beobachtern (einem normalfarbensichtigen und einem grünblinden) bestehenden Unterschiede so unbedeutend und so unregelmässig vertheilt, dass sie nur als Beobachtungsfehler, nicht aber als Folge der Verschiedenheit der Farbensysteme anzusehen sind.

2. Von den höchsten Intensitäten bis zur Intensität etwa 100 (bei K) und etwa 20 (bei B) ist die Wellenlänge ohne Einfluss auf die Unterschiedsschwelle, die letztere ist also ausschliesslich Function der Helligkeit. Zwischen den Intensitäten 2000 und 20000 hat dr : r einen constanten Werth. Nach beiden Seiten hin findet eine Zunahme statt.

3. Hinsichtlich der niedrigeren Intensitäten zerfallen die sechs untersuchten Spectralregionen in zwei Gruppen, deren eine die Wellenlängen 670 $\mu\mu$, 605 $\mu\mu$ und 575 $\mu\mu$, die andere die Wellenlängen 505 $\mu\mu$, 470 $\mu\mu$ und 430 $\mu\mu$ enthält. Mit abnehmendem Werthe von J steigt der Werth von dr : r ständig, und zwar für die erste Gruppe viel stärker als bei der zweiten. Für die unteren Reizschwellen fanden die Vff., ausgedrückt in der allgemein benutzten Intensitätseinheit:

	K.	B.
670 $\mu\mu$ . . .	0,060	0,11
605 " . . .	0,0056	0,011
575 " . . .	0,0029	0,0055
505 " . . .	0,00017	0,00035
470 " . . .	0,00012	0,00013
430 " . . .	0,00012	0,00014

Bei den grösseren Wellenlängen tritt mit Abnahme derselben eine Abnahme der Reizschwelle ein, während bei den kürzeren sich dieselben Werthe ergeben, diese also wie hinsichtlich der Unterschiedsschwelle zu einer Gruppe zusammengefasst werden können. Die Fechner'sche Formel $de = K \cdot \frac{dr}{r + r_0}$ ist also gültig nur für die Strecke 2000—20000. Bei den 20000 Einheiten überschreitenden Helligkeiten ist dr grösser und wächst immer mehr mit steigender Intensität, woraus zu folgen scheint, dass schliesslich eine constant bleibende Maximalempfindung erreicht werden würde. Auch unterhalb von 20—200 Einheiten ist dr grösser und wächst mit abnehmender Intensität, aber für die kurzwelligen Strahlen langsamer, als für die langwelligen. Dies scheint mit dem Purkinje'schen Phänomen in Verbindung zu bringen zu sein, wonach die kurzwellige Farbe weit stärker in ihrer objectiven Intensität verringert werden muss als die langwellige, um dieselbe Abnahme des subjectiven Helligkeitseindrucks zu erzielen. Führt man statt der objectiven Intensitäten die subjectiv gleich hell erscheinenden der verschiedenen Farben ein, so geschieht das Anwachsen von dr gleichmässig für alle. Dann würde der Satz: „Bei gleicher subjectiver Helligkeit ist die relative Unterschiedsschwelle, d. h. der Quotient dr : r von der Wellenlänge unabhängig", auch für die geringeren Intensitäten also absolut gültig sein.

Die untere Reizschwelle dr_0 ist als die Unterschiedsschwelle für den Reiz r_0, das sog. Eigenlicht der Netzhaut, anzusehen. Die innere Erregung, welche dem Eigenlicht der Netzhaut entspricht, ist ungefähr gleich der Erregung, welche von Aussen hinzukommen muss, damit eine von dem Eigenlichte eben merklich unterscheidbare Helligkeitsempfindung erzeugt wird. Die Annahme, dass Farben dann als gleich hell erscheinen, wenn sie durch eine gleiche Anzahl eben merklicher Unterschiedsstufen von völliger Dunkelheit getrennt wären, erweist sich als nicht haltbar.

Hering (20) hat im Laden des Dunkelzimmers zwei rechteckige senkrechte Oeffnungen anbringen lassen, vor welchen Rahmen verschiebbar sind, welche jeder zwei gefärbte oder ungefärbte Gläser enthalten, die mit einem ihrer Ränder aneinander stossen und einzeln zur Bedeckung der ganzen Spalte ausreichen. Man kann die Rahmen so verschieben, dass die betreffende Oeffnung bald ganz von einem Glase verdeckt ist, bald theilweise von dem einen, theilweise vom anderen. Stellt man in einiger Entfernung davon eine weisse Fläche vor einen Hintergrund, der durch einen schwarzen Schirm oder besser noch von einem Dunkelkasten gebildet ist, so kann man denselben mit beliebig gemischtem Licht beleuchten. — Weiss lässt sich durch Mischung von zwei oder drei farbigen Lichtern erhalten, wenn z. B. in dem ersten Rahmen sich ein mit Kupfer gefärbtes rothes und ein grünes Glas befindet. Man ver-

schiebt, bis auf der Tafel jede Spur von Roth oder Grün verschwunden ist. Erscheint kein reines, vielmehr ein gelbliches Weiss, so legt man in den zweiten Rahmen zur Hälfte Pappe, zur Hälfte blaues Glas und schiebt letzteres langsam vor, bis das gelbe Licht vernichtet ist. — Bei etwas anderer Einrichtung kann man jedes farbige Licht mit Weiss beliebig mischen.

Ein weisses Vergleichslicht kann man sich durch eine dritte Oeffnung schaffen. Mittels geeigneter Schirme ist dieses Licht dann vom ersten Täfelchen abzublenden. — Der Dunkelkasten als Hintergrund eignet sich besonders zur Untersuchung des successiven Contrastes mit kleinen farbigen Flächen auf lichtlosem Grunde. — Bei der Diagnose der Rothgrünblindheit handelt es sich hauptsächlich um folgende Verwechslungsgleichungen:

1. Zwischen einem gesättigten Roth und einem Grau oder Weiss.
2. Zwischen einem gesättigten Grün und einem Grau oder Weiss.
3. Zwischen einem gesättigten Roth und einem Grün.
4. Zwischen einem gesättigten Grün und einem Roth.

Zu dieser Untersuchung erhalten die Spalten eine Höhe von 50 cm., eine Breite von 10 cm. und eine Entfernung unter sich von 42 cm. Der Schirm befindet sich vom Laden 150 cm. entfernt. Der kleine weisse Schirm hat etwa 13 cm. Breite. Etwa 19 cm. vor dem Schirme stellt man eine 6 cm. breite Latte auf, so dass deren beide Kernschatten auf den weissen Schirm fallen. Zwischen den beiden Kernschatten liegt ein von beiden Halbschatten getroffenes Gebiet. — Man legt in den ersten Rahmen ein rothes und blaues Glas, in den zweiten ein weisses und Pappe. Schiebt man zuerst das rothe und weisse Glas vor die Oeffnungen, so erscheint dem normalen Auge die eine Hälfte des Schirmes roth, die andere im Contraste grün. Durch Vorschieben der Pappe macht man die Helligkeit beider Hälften gleich. Für den Rothgrünblinden erscheinen beide Hälften noch nicht gleich gefärbt, weil das eingestellte Roth zu gelb ist. Es wird nun das blaue Glas ein wenig vorgeschoben. Für jeden Rothgrünblinden ist es möglich, beide Hälften gleich erscheinen zu lassen, so dass der ganze Schirm für sie nur eine Farbe hat. Stellt der Farbenblinde die objectiv farblose, uns grün erscheinende Hälfte so ein, dass sie für den Normalen viel dunkler als die rothe ist, so handelt es sich um einen Rothblinden, einen relativ blausichtigen Rothgrünblinden. Erscheint uns dagegen die von ihm eingestellte, für uns grüne Hälfte gleich hell oder heller als die andere, so ist es ein Grünblinder, gelbsichtiger Rothgrünblinder. Für letzteren muss mehr Blau zugesetzt werden als für den Rothblinden. In ganz ähnlicher Weise kann man mittels eines grünen Glases eine Gleichung herstellen. Für einen relativ gelbsichtigen Rothgrünblinden muss man dann bisweilen das blaue Glas mit einem gelben vertauschen. Hat das grüne Glas einen

Stich ins Gelbliche, so ist dies nie nothwendig. Die Vorrichtung ist sehr geeignet zur Darstellung des simultanen Contrastes sowohl mit grossem inducirenden Felde als auch mit einem Felde welches nicht grösser ist als das der inducirten Farbe. Auf Grund mit derselben angestellter Versuche bezeichnet Vf. die Angaben von Helmholtz als irrig, nach welchen die simultanen Contrastfarben sich gerade bei schwachen Farbenunterschieden des inducirenden und inducirten am deutlichsten zeigen sollen und die Contrastfarbe in voller Intensität schon durch eine kleine Intensität der inducirenden Farbe hervorgerufen und durch Steigerung der letzteren nicht oder wenig verstärkt wird.

Man schiebt vor die erste Oeffnung ein farbiges, vor die zweite ein farbloses Glas, und stuft durch Papierlagen vor letzterem Glase die Helligkeit ab, bis der Contrast deutlich hervortritt. Dann legt man eine farblose Glasplatte mit den gleichen Papierlagen in den ersten Rahmen neben das farbige Glas und bringt zuerst die farblose Platte auch vor diese Oeffnung. Schiebt man nun mit dem Rahmen allmählich das farbige Glas vor die Oeffnung, so färbt sich der objectiv farblose Schatten ebenfalls immer intensiver, bis er seine höchste Intensisät erreicht, wenn die Oeffnung ausschliesslich vom farbigen Glase bedeckt ist. Den successiven Contrast kann man ganz ausschliessen. Auch lässt sich derselbe Versuch bei begrenztem inducirenden Felde anstellen. Vfs. zweite Methode zur Demonstration des Contrastes benutzt ein grosses Feld und hält die farbige Scheibe frei von weissem Licht. Der ersten farbigen Oeffnung F gegenüber steht ein Schirm f mit einem Loch in der Mitte, durch welches man schräg auf den Schirm w sieht. Letzterer wird nur von der Oeffnung W beleuchtet, wie der erste Schirm f nur von der Oeffnung F. Auch zur Untersuchung des blossen Helligkeitscontrastes ist diese Einrichtung brauchbar.

Zur Demonstration der Abhängigkeit der Unterschiedsempfindlichkeit von der absoluten Helligkeit wird die eine Oeffnung grösser gemacht. Die Fläche derselben sei mit L bezeichnet. Die andere bildet einen schmalen senkrechten Spalt, der von oben her durch einen Schieber verdeckt werden kann. Ihre Ausdehnung sei l. Zwischen diese Spalte und den weissen Schirm bringt man einen Stab. Dann ist die Helligkeit des Schatten $= L$, die des Schirmes $L + l$. Je grösser der Werth $L : L + l$ wird, desto grösser ist die Unterschiedsempfindlichkeit. Es lässt sich nun sehr deutlich zeigen, dass ein bestimmter Zuwachs nöthig ist, um einen Unterschied merklich zu machen, dass der absolute Zuwachs um so grösser sein muss, je grösser die anfängliche Helligkeit des Schirmes ist. Der Werth $l : L$ wächst, wenn man von einer zum Lesen bequemen Helligkeit ausgehend, dieselbe mehr und mehr vermindert. Bei Fixation verschwindet der Schatten leicht, taucht aber bei Bewegung des Auges wieder auf. Die Methode gestattet eine quantitative Untersuchung des Lichtsinns zu

diagnostischen Zwecken. Der Untersuchende bestimmt zuerst an sich selbst.

Seggel (40, 41) hat die Wolffberg'sche Untersuchungsmethode geprüft. Auf den Seggel'schen Tafeln wird der Lichtsinn combinirt mit dem Formsinn, mit Wolffberg's Apparat der Lichtsinn combinirt mit dem quantitativen Farbensinn geprüft. Erstere sind auch bei künstlicher Beleuchtung verwendbar, die Prüfung mittelst derselben sehr einfach, während bei dem Wolffberg'schen Apparat die Prüfung zwar ebenfalls einfach ist, die daran sich anschliessenden Ueberlegungen aber sich unter Umständen ziemlich complicirt gestalten. Ueberdies erfordert die Prüfung nach Wolffberg unbedingt eine gute Tagesbeleuchtung, die häufig nicht zu haben ist.

Vf. sah ebenfalls in 21,4 Proc. bei normaler Sehschärfe geringeres c Fm (quantitativen Farbensinn der Macula) als $5^1/_2$, glaubt aber nicht, dass dies gegen die Methode spreche, weil nach dieser r^2bl^7 in $5^1/_2$ M erkannt, nur soviel bedeutet als Nachweis normaler Sehschärfe. Umgekehrt darf der Satz nicht werden. — Die Methode lässt auch Schlüsse auf den ungefähren Grad von Myopie zu.

Myopie Dioptrien	r^2bl^7	Sehschärfe ohne Correction
0,25	5	$^5/_6$
0,5—0,75	$4^1/_2$	$^6/_9$
1—1,5	$3^1/^2$	$^6/_{12}$—$^5/_{12}$
2—2,5	$2^3/_4$	$^6/_{18}$—$^6/_{24}$
3—3,5	2	$^6/_{36}$—$^6/_{60}$
—	r^7bl^{18}	—
4—4,5	4	$^5/_{60}$—$^4/_{60}$
5—5,5	$3^1/_4$	$^4/_{60}$—$^3/_{60}$
6—7	$2^1/_2$	$^3/_{60}$—$^2/_{60}$
8—10	2	$^2/_{60}$—$^1/_{60}$

Höhergradige Hypermetropie zeigt mit seltenen Ausnahmen herabgesetzte Sehschärfe ohne opthalmoskopischen Befund, c Fm ist aber nicht in gleicher Weise herabgesetzt, sondern wird der S disproportional hoch gefunden, ohne dass wir den betreffenden As. fänden. Ein störender Umstand bei der Wolffberg'schen Methode ist, dass für die entsprechenden Werthe r^2bl^7 und r^7bl^{18} verschiedene Entfernungen, auch bei wiederholter und in umgekehrter Richtung vorgenommener Prüfung, gefunden werden. Herabsetzung für Roth fand sich überwiegend häufig bei Hypermetropen. Es hängt dies mit der särkeren Brechung der blauen Strahlen zusammen. Der myopische Process setzt c Fm häufig herab. Bei Accommodationsspasmus findet man c Fm höher als die entsprechende Sehschärfe des uncorrigirten Auges. In noch höherem Grade überwiegt c Fm die Sehschärfe des uncorrigirten Auges beim Astigmatismus. Die Weite der Pupille scheint auf die Wolffberg'sche Methode keinen Einfluss zu haben.

Die Methode eignet sich zur Entdeckung von Simulanten und Aggravanten, obgleich sie, allein angewandt, auch nicht vor Täuschungen sichert. Vf. stellt folgende Hauptsätze auf:

1. Wird r^2bl^7 in mindestens $5\frac{1}{2}$ M erkannt, so bedeutet dies so viel als den Nachweis normaler Sehschärfe: derselbe ist dadurch auch bei Analphabeten ermöglicht.

Beispiel: r^2bl^7 in $4\frac{1}{2}$ m . S = $\frac{6}{6}$ mit Emmetropie oder geringer Ametropie.

2. Der erste Stab der Wolffbergschen Tafeln (Refraction) giebt genau das c Fm bei Refractionsamblyopie. Wie wir nun im Allgemeinen aus dieser (der Sehschärfe des nicht corrigirten Auges) auf den Ametropiegrad — vorzugsweise nur den Myopiegrad — schliessen, so ist auch in gewissen Grenzen aus dem c Fm allein, im Allgemeinen aber nur im Vergleiche mit der Sehschärfe des uncorrigirten Auges ein Schluss auf den Ametropiegrad zulässig.

Beispiel: r^2bl^7 2 m, Sehschärfe des nicht corrigirten Auges $\frac{6}{60}$: Myopie, 3 Dioptrien.

3. Wird r^2 oder r^7 in kürzerer Entfernung erkannt als bl^7 bezw. bl^{18}, so ist, abgesehen von pathologischen Zuständen, entweder angeborene Farbenblindheit, welche selten (5 unter 100), oder Hypermetropie, welche häufig gefunden wird, wahrscheinlich und zwar bis etwa zu einer Sehschärfe des nicht corrigirten Auges = $\frac{6}{60}$, d. h. so lange diese verhältnissmässig gut ist. Wird die Sehschärfe des nicht corrigirten Auges dagegen unter $\frac{6}{60}$ gefunden, so ist nicht mehr Hypermetropie, sondern Myopie wahrscheinlich geworden.

Beispiele: a) r^7 $3\frac{3}{4}$ m gelb!; bl^7 6 m S d. n. c. A. $\frac{6}{6}$: E farbenblind.
b) r^2 $4\frac{1}{2}$ m gelb!; bl^7 $5\frac{1}{2}$ m S d. n. c. A. $\frac{6}{9}$: H 4 Dioptrien.
c) r^7 3 m gelb!; bl^{18} 5 m S d. n. c. A. $\frac{4}{60}$: M 5 Dioptrien.

4. Abnahme des c Fm für Blau, ebenso wie die für Roth oder für beide Farben ist ein Anzeichen und zwar oft das einzige für das Bestehen des myopischen Processes, der mit Bulbusverlängerung einhergeht.

Beispiel: r^7 $4\frac{1}{2}$ m bl^{18} $3\frac{1}{2}$ m S d. n. c. A. $\frac{5}{60}$: M 2,25.

5. Dynamische Refraction und Astigmatismus bedingen ein Missverhältniss zwischen c Fm und der S des nicht corrigirten Auges, indem r^2bl^7 weiter erkannt wird, als es der Refractionstab Wolffberg's angiebt. Die Diagnose des Astigmatismus ist hierdurch sehr erleichtert.

Beispiele: a) r^2bl^7 $5\frac{1}{2}$ m S d. n. c. A. $\frac{6}{12}$. S mit — 1,5 D. $\frac{6}{6}$ Accommodationskrampf.
b) r^2bl^7 $2\frac{1}{2}$ m S d. n. c. A. $\frac{1}{19}$ Astigmatimus.

Findet man c Fm nicht dem Refractionsstabe entsprechend und treffen auch obige Sätze nicht zu, so muss man Simulation oder Aggravation vermuthen. — Bei idiopathischer Nachtblindheit lässt die Wolff-

berg'sche Methode den sonst schwierigen Nachweis mit Sicherheit feststellen.

Beispiel: r^2 3 m (statt 4) bl^7 1½ m (statt 4) S d. n. c. A. $^{20}/_{30}$. Gesichtsfeld eingeschränkt. Auf Seggel'scher Tafel II statt $^6/_6$ nur $^6/_{18}$ und auf Tafel III statt $^6/_9$ nur $^6/_{24}$, auf Tafel IV statt $^6/_{18}$ nur $^6/_{60}$.

Die Wolffberg'sche Methode erfordert gute Beleuchtung und hat kleine Mängel, ist aber einfach und giebt in Verbindung mit den übrigen Fractionsprüfungen insbesondere den Seggel'schen Lichtsinntafeln eine vollständige Sicherheit bei raschen Entscheidungen.

Abney und *Festing* (1) haben ihre photometrischen Untersuchungen auf Pigmentfarben ausgedehnt und die, (Ber. f. 1886. S. 191) für Spectralfarben ermittelten, Ergebnisse auch für von Pigmenten reflectirtes Licht bestätigt gefunden.

Oliver (37) wendet die Holmgreen'sche Methode zuerst in ihrer ursprünglichen Gestalt an, dann in 1000 Fuss Entfernung mit grösseren Pigmentscheiben in Holzfächern, endlich mit farbigen Laternen. Es wird jedesmal eine Probefarbe vorgelegt und der Untersuchte hat von den in gleicher Entfernung befindlichen, mit Nummern versehenen übrigen Farben die ähnlichen zu bezeichnen. Die Nummern werden in ein Schema eingetragen und ist aus denselben dann sofort ersichtlich, ob und welche Farbenstörungen vorliegen.

Gillet de Grandmont's (16) registrirender Chromatoptometer besteht im Wesentlichen aus dem bekannten von zwei in der Diagonale verschiebbaren rechten Winkeln gebildeten Parallelogramm. Ein Druck auf einen Stift merkt jedesmal die Grösse des Rechtecks an. Hinter diese Oeffnung werden farbige Papiere gebracht. Der Untersuchte sitzt 5 m. davon entfernt. Folgende Quadratgrössen, durch Länge der Seite ausgedrückt, waren zum Erkennen der einzelnen Farben nöthig.

	Gute Sehschärfe, Helle Beleuchtung	Mittlere Sehschärfe, Mittlere Beleuchtung.
Violett	2,75 mm.	7 mm.
Ultramarin . . .	4 "	12 "
Grün dunkel . . .	2,75 "	7 "
" hell	0,5 "	2 "
Gelb hell	2,25 "	7 "
" dunkel . . .	1 "	3 "
Orange	1 "	3 "
Roth Carmin . . .	1,25 "	4 "
" Ziegel . . .	1,75 "	5 "
Weiss	1 "	4 "

Grossmann (17) ist der Meinung, dass bei der Farbenstereoskopie die Accommodation auch eine Rolle spielt. Er ordnete die Farben so an, dass sie eine perspektivische Zeichnung bildeten. Auch Rothgrün-

blinde sahen dieselbe sowohl bin- wie monocular stereoskopisch, was bei ihnen nur Accommodationssache sein kann. Es erschien ihnen ebenso wie dem normalen Auge das Roth näher als das Blau. Wurde die Zeichnung aus Grün und Rothblau (Purpur) hergestellt, so erschien dem normalen Auge letzteres näher, umgekehrt dem rothgrünblinden, welches an dem Purpur nur das Blau wahrnahm und das Grün als Gelb sah. Vf. betrachtet dies als einen Beweis für die Hering'sche Theorie.

Derselbe (18. 19) bezeichnet als Zwillingsfarben solche, welche dem Farbenblinden (Rothgrünblinden) gleich erscheinen, wie grün und gelb, dunkelgrün und braun, braun und roth. Buchstaben von der einen Farbe liess Vf. auf Grund von der anderen Farbe mit Wolle sticken. Zu einigen dieser Farben lässt sich noch eine Drillingsfarbe finden, z. B. Grün, Gelbbraun und Roth. Während aber ein gewisses Grün und Braun eine Zwillingsfarbe für alle Rothgrünblinden ist, ist Roth dies nicht, sondern erscheint sowohl in Zwillings- wie Drillingsverbindungen öfter heller oder dunkler als das entsprechende Grün oder Gelb. Der Grund dafür ist, dass einige Farbenblinde das Spectrum am rothen Ende verkürzt sehen, andere nicht. Im Grün ist niemals eine Lücke. Die mit Verkürzung im Roth sehen Roth dunkler, während ihnen die Grüngelbzwillingsfarben gleich erscheinen. — Auf braunem Grunde wurde ein P roth gestickt und der zu einem R fehlende Schwanz grün hinzugefügt. Für Rothgrünblinde mit unverkürztem Spectrum waren alle Farben gleich, ohne sichtbare Umrisse. Solche mit verkürztem Spectrum sahen ein P dunkel auf hellem Grunde. Dies erklärt, weshalb Stilling's Tafeln oft falsche Resultate ergeben. Roth ist nicht zuverlässig brauchbar. Das veränderliche Tageslicht beeinflusst auch das Roth in anderer Weise als die übrigen Farben. Da die Wollen schmutzen, hat Vf. Glasmosaike aus selbst gefärbtem Glas angefertigt, theils für Tages-, theils für Lampenlicht. Erstere Zwillingszusammenstellungen kann man für letzteres gebrauchen durch Vorschieben eines blass grünblauen Glases, letztere für ersteres durch ein gelbes.

Lancet und *Duchaussoy* (34): Ein Vater und zwei Kinder hatten bei den Vocalen eine farbige Empfindung, bei den Consonanten eine solche von Grau in verschiedenen Abstufungen. Die Zahlworte riefen Farbenempfindungen hervor, welche nicht mit denen der Buchstaben in denselben übereinstimmten. Der Anblick eines Buchstaben und der Gedanke an einen solchen riefen die Empfindungen hervor. Die Farben derselben waren jedoch für die drei Personen nicht gleich.

Deneffe (8) glaubt, dass bei jugendlichen Farbenblinden durch Uebung sich Besserung erzielen lasse.

Dufour (9) hält die Erythropsie für eine centrale Erscheinung, begünstigt durch Ueberblendung.

Valude (46) schliesst sich der Hypothese Purtscher's an, nach wel-

cher die Erythropsie der Ausdruck einer Netzhautübermüdung durch intensives Licht in einem durch Nervosität oder Aphakie, besonders mit Colobom, oder durch Beides prädisponirten Organismus ist. Infolge von Ueberreizung wird die Netzhaut gegen die stärker brechbaren Strahlen unempfindlich. Ist einmal ein Anfall eingetreten, so wiederholt sich derselbe bei den leichtesten Anlässen. Vf. berichtet auch über einen Fall, wo nur die obere Hälfte des Gesichtsfeldes roth erschien. Es war Iridectomie nach oben vorhanden.

Westhoff (49) beobachtete Rothsehen bei einem an Staar operirten Mädchen nach starkem Lichteinfall. Wurden die Augen geschlossen, so wurde die Complementärfarbe wahrgenommen.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **E. Drechsel.**

I.

Körperbestandtheile.

A. Chemie der einzelnen Substanzen.

1. Anorganische Stoffe: vacat (s. a. I. B.).

2. Fettkörper.

1) *Fürth, E.*, Ueber die Darstellung von Normalvalerian- und Dipropylessigsäure aus Malonsäureäthylester und die Löslichkeit einiger Salze derselben. Monatshefte f. Chem. IX. 308—322.
2) *Saytzeff, Mich., Const.* und *Al.*, Ueber eine neue Isoölsäure, die feste Oelsäure. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXVII. 269—290.
3) *Hazura, K.*, Ueber trocknende Oelsäuren. V. Abhandlung. Monatsh. f. Chem. IX. 180—197.
4) *Derselbe*, Ueber trocknende Oelsäuren. VI. Abhandlung. Monatsh. f. Chem. IX. 198—207.
5) *Hazura, K.*, und *Grüssner, A.*, Ueber trocknende Oelsäuren. VII. Abhandlung. Monatsh. f. Chem. IX. 475—484.
6) *Hazura, K.*, Ueber die Oxydation ungesättigter Fettsäuren mit Kaliumpermanganat. Monatsh. f. Chem. IX. 469—474.
7) *Hazura, K.*, und *Grüssner, A.*, Ueber die Oxydation ungesättigter Fettsäuren mit Kaliumpermanganat. Monatsh. f. Chem. IX. 947—955.
8) *Bauer, A.*, und *Hazura, K.*, Ueber trocknende Oele. Monatsh. f. Chem. IX. 459—468.
9) *Hazura, K.*, und *Grüssner, A.*, Zur Kenntniss des Olivenöls. Monatsh. f. Chem. IX. 944—946.
10) *Jacobson, H.*, Ueber einige Pflanzenfette. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 32—65 (enthält u. A. Angaben über Gehalt an Lecithin und Cholesterin).
11) *Pacht, Th.*, Untersuchungen über das Verhalten der Fette zu Zuckersolutionen. Inaug.-Diss. Dorpat. 1888. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II, 688).
12) *Gilson, E.*, Beiträge zur Kenntniss des Lecithins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 585—602.

13) *Curtius, Th.,* und *Goebel, F.,* Ueber Glykokolläther. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXVII. 150—181.

14) *Piutti, A.,* Synthese der Asparaginsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 351—352 (nach Atti dei Lincei. 1887. II. Sem. 300—303; wird das Oxim des Oxalessigäthers mit Natriumamalgam in wässeriger Lösung behandelt, so entsteht Asparaginsäure).

15) *Engel,* Sur les acides aspartiques. Compt. rend. CVI. 1734—1737.

16) *Sohst, O.,* und *Tollens, B.,* Ueber krystallisirte Zuckersäure (Zuckerlactonsäure). Ann. Chem. Pharm. CCXLV. 1—27.

17) *Schrötter, H.,* Ueber die Einwirkung von verdünnten Mineralsäuren auf Zuckersäure. Monatsh. f. Chem. IX. 442—445.

18) *Loew, O.,* Uber die Condensation des Formaldehyds unter verschiedenen Bedingungen. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. S. 270—275.

19) *Wehmer, C.,* und *Tollens, B.,* Ueber das Verhalten des Methylenitans (der sog. Formose von Loew) beim Erhitzen mit Säuren. Ann. Chem. Pharm. CCXLIII. 334—342 (s. dies. Ber. f. 1887. II. Abth. 219; Laevulinsäure wurde nicht erhalten, dagegen eine der Milchsäure ähnliche Säure).

20) *Loew, O.,* Zur Klarstellung der Beziehungen zwischen Formose und Methylenitan. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXVII. 203—206 (polemisch gegen Tollens; Vf. hält seine Angaben über die Verschiedenheit von Formose und Methylenitan vollkommen aufrecht).

3. Kohlehydrate (s. a. Nr. 159—161.)

21) *Stocks, N. B.,* Jodstärke. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 479 (nach Chem. News. LVI. 212—213; LVII. 183—184; nichts wesentliches Neues).

22) *Lintner, C. J.,* Die Verbindungen der Stärke mit alkalischen Erden. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 454 (nach Zeitschr. f. angew. Chem. 1888. VIII. 232; die Stärke geht mit Kalk und Baryt verschiedene Verbindungen ein).

23) *Cramer, A.,* Beiträge zur Kenntniss des Glykogens. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 67—104.

24) *Grimaux, E.,* Sur un hydrate de carbone fermentescible. Bull. Soc. Chim. XLIX. 251—254 (s. d. Ber. 1887. II. Abth. 218).

25) *Fischer, E.,* und *Tafel, J.,* Oxydation des Glycerins. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2634—2637.

26) *Fischer, E.,* und *Hirschberger, J.,* Ueber Mannose. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1805—1809.

27) *Kiliani, H.,* Oxydation der Arabinose durch Salpetersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 3006—3009.

28) *Tollens, B., Meyer, F.,* und *Wheeler, H.,* Ueber die Bestimmung der Molekulargrösse von Arabinose und Xylose (Holzzucker) mittels Raoult's Gefriermethode. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 3508—3510.

29) *Brown, H. T.,* und *Morris, G. H.,* Bestimmung des Molekulargewichtes der Kohlenhydrate. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 505 (nach Chem. Soc. Journ. LIII. 610).

30) *Tollens, B.,* und *Meyer, F.,* Ueber die Bestimmung der Molekulargrösse der Raffinose und des Formaldehyds mittels Raoult's Gefriermethode. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1566. (Dextrose: $C_6H_{12}O_6$, Raffinose: $C_{18}H_{32}O_{16} + 5\,H_2O$; Formaldehyd: CH_2O.)

31) *de Vries, H.,* Détermination du poids moléculaire de la raffinose, par la méthode plasmolytique. Compt. rend. CVI. 751—754 (führt zu der Formel $C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$).

32) *Raýman, B.,* Zur Constitution der Glykosen. Ber. d. d. chem. Ges. 2841—2842 (Vf. weist nach, dass die von Tollens aufgeführten Gründe für die Betrachtung der Glykosen als Alkylenoxyde nicht stichhaltig sind, insofern als es auch andere Aldehyde als die Glykosen giebt, welche der Oxydation grossen Widerstand entgegen setzen).
33) *Bauer, R. W.,* Ueber die aus Flohsamenschleim entstehende Zuckerart. Ann. Chem. Pharm. CCXLVIII. 140—144 (der Zucker ist mit der Xylose Koch's aus Holzgummi identisch).
34) *Přibram, R.,* Ueber die durch inactive Substanzen bewirkte Rotationsänderung des Traubenzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2599—2603.
35) *Herzfeld, Al.,* Ueber die Producte der Einwirkung von rothem Quecksilberoxyd und Barytwasser auf Glukose. Ann. Chem. Pharm. CCXLV. 27—35.
36) *Derselbe,* Ueber Laevulose. Ann. Chem. Pharm. CCXLIV. 276—295.
37) *Winter, H.,* Einiges über Laevulose. Ann. Chem. Pharm. CCXLIV. 295—329.
38) *Jungfleisch, E.,* et *Grimbert, L.,* Sur la lévulose. Compt. rend. CVII. 390—393.
39) *König, M.,* und *Jesser, L.,* Zur Kenntniss der Kohlenhydrate. III. Abhandlung. Monatsh. f. Chem. IX. 562—578.
40) *Kiliani, H.,* Ueber die Einwirkung von Blausäure auf Galaktose. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 915.
41) *Maquenne,* Sur l'acide galactose-carbonique. Compt. rend. CVI. 286—288.
42) *Wallach, O.,* Ueber Irisin. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 396.
43) *Ekstrand, A. G.,* und *Johanson, C. J.,* Zur Kenntniss der Kohlehydrate. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 594.
44) *Kiliani, H.,* und *Scheibler. C.,* Ueber die Constitution der Sorbinose. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 3276—3281.
45) *Schiff, H.,* Verbindungen von Zuckerarten mit Aldehyden und Acetonen. Ann. Chem. Pharm. CCXLIV. 19—28.
46) *Fischer, E.,* Ueber die Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. III. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 988.
47) *Derselbe,* Ueber die Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. IV. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2631—2634.
48) *Thierfelder, H.,* Untersuchungen über die Glykuronsäure. 2. Mittheilung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 275—284.
49) *Kiliani, H.,* Ueber Metazuckersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1422.
50) *Maquenne,* Sur le poids atomique et la valence de la perséïte. Compt. rend. CVII. 583—586 (der Perseït ist ein 7atomiger Alkohol $C_7H_{16}O_7$; giebt mit Jodwasserstoff erhitzt Heptylverbindungen).
51) *Fischer, E.,* und *Tafel, J.,* Ueber Isodulcit. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1657 bis 1660.
52) *Will, W.,* und *Peters, C.,* Einige Derivate des Isodulcits. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1813—1815.
53) *Raýman, B.,* Ueber die Rhamnose (Isodulcit). Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2046—2052.
54) *Fischer, E.,* und *Tafel, J.,* Ueber Isodulcit. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2173—2176.

4. Aromatische Körper (s. a. 5).

55) *Drechsel, E.,* Ueber Elektrolyse des Phenols mit Wechselströmen. Sitzungsber. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. Sitzg. vom 14. Mai 1888. Journ. f. prakt. Ch. (2.) XXXVII. 65—74.
56) *Lehmann, V.,* Ueber die Chinaethonsäure. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 181—186.

57) *Schulz, H.,* Zur Kenntniss der Bildung von Cuminsäure aus Cymol. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 360—364; 447 (Cymol wird bei Gegenwart von K_2CO_3, besser von Na_2CO_3 durch Schütteln mit Luft allmählich zur Cuminsäure oxydirt.)

58) *Mauthner, J.,* und *Suida, W.,* Ueber Phenylglycin-ortho-carbonsäure, sowie über die Gewinnung von Glykokoll und seinen Derivaten. Monatsh. f. Chem. IX. 727—735 (man erhält ziemlich viel Glykokoll, wenn man Monochloressigsäure mit kohlensaurem Natron und viel Ammoniak kocht).

59) *Ciamician, G.,* und *Magnanini, G.,* Ueber Indolcarbonsäuren. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 671.

60) *Dieselben,* Ueber die Carbonsäuren der Methylindole. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1925—1929.

61) *Ciamician, G.,* und *Zatti, C.,* Ueber Indolcarbonsäuren. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1929—1935.

5. Indigo und andere Farbstoffe (s. a. Anhang, Nr. 7, 8).

62) *Knecht, E.,* Zur Theorie des Färbens. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2804—2805.

63) *Colasanti,* Das blaue Pigment der Hydromedusen. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 303 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] V. 111).

64) *Colasanti, J.,* Das blaue Pigment der Hydromedusen. Moleschott's Unters. zur Naturl. d. Menschen u. d. Thiere. XIII. Heft 6. Sep.-A. 20 Stn.

65) *Salkowski, E.,* Ueber die spontane Zersetzung des Bilirubins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 227 (ein stark ikterischer Harn büsste beim Stehen unter ammoniakalischer Gährung seine charakteristische Färbung ein und gab dann keine Reactionen auf Gallenfarbstoffe mehr).

66) *Latschenberger, J.,* Die Bildung des Gallenfarbstoffs aus dem Blutfarbstoff. Monatsh. f. Chem. IX. 52—92.

67) *Hermann, L.,* Notiz betreffend das reducirte Hämoglobin. Pflüger's Arch. XLIII. 235.

68) *Lambling, E.,* Sur l'action réductrice exercée par l'indigo blanc sur l'oxyhémoglobin du sang. C. R. Soc. Biol. 1888. Avril 28. 394 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 384—85).

69) *Krüger, F.,* Beobachtungen über die Absorption des Lichtes durch das Oxyhämoglobin. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 47—66.

70) *Jacquet, A.,* Elementaranalyse des Hundeblut-Hämoglobins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 285—288.

71) *Krüger, F.,* Ueber die ungleiche Resistenz des Blutfarbstoffs verschiedener Thiere gegen zersetzende Agentien. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 318—335.

72) *Bertin-Sans, H.,* Sur le spectre de la méthémoglobine acide. Compt. rend. 1243—1245.

73) *Aducco, V.,* La sostanza colorante rossa dell' Eustrongylus gigas. Atti dei Lincei. 1888. II. 187—194 (dieselbe ist ein anscheinend eisenhaltiger Farbstoff, der dem Hämoglobin sehr ähnlich, aber doch wohl mit demselben nicht identisch ist).

74) *Nencki, M.,* und *Sieber, N.,* Ueber das Hämatoporphyrin. Monatsh. f. Chem. IX. 115—132 u. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 430—446.

75) *Axenfeld, D.,* Ueber das Hämin. III. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 364—365 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] V. 98—100).

76) *Neumann, E.,* Beiträge zur Kenntniss der pathologischen Pigmente. Virchow's Arch. 111. 25—47.

77) *Nencki, M.,* Erklärung. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 448. (Polemisch gegen K. H. Mörner; betrifft das Phymatorhusin.)

78) *Mörner, K. H. A.,* Zur Kenntniss der melanotischen Farbstoffe. Erwiderung auf die Entgegnung Nencki's. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 229—240. (Polemisch; Vf. weist einige Irrthümer bei Nencki und Berdez nach.)

6. Gallenstoffe.

79) *Reinitzer, F.,* Beiträge zur Kenntniss des Cholesterins. Monatsh. f. Chem. IX. 421—441.

80) *Mylius, F.,* Notiz über die Darstellung und die Zusammensetzung der Cholsäure. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 262—266.

81) *Pellizzari, G.,* Cholamid und Hippuramid. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 621 (nach Giorn. l'Orosi, Juni 1888).

82) *Jolin, S.,* Ueber die Säuren der Schweinegalle. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 512—557.

83) *Derselbe,* Ueber die Säuren der Schweinegalle. II. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 205—247.

7. Basen, Alkaloïde (s. a. I. B. Nr. 39—42).

84) *Ladenburg, A.,* und *Abel, J.,* Ueber das Aethylenimin (Spermin?). Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 758.

85) *v. Udránzky, L.,* und *Baumann, E.,* Ueber die Identität des Putrescins und des Tetramethylendiamins. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2938—2941.

86) *Oechsner de Coninck,* Contribution à l'étude des ptomaïnes. Compt. rend. CVI. 858—861, 1604—1605.

87) *Guareschi, J.,* Untersuchungen über die Basen, welche sich unter den Producten der Fäulniss finden. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 359—360 (nach Gazz. chim. ital. XVII. 503—515).

88) *Brieger, L.,* Zur Kenntniss des Tetanin und des Mytilotoxin. Virchow's Arch. CXII. 549—551.

89) *Morin, Ed. Ch.,* Sur les bases extraites des liquides ayant subi la fermentation alcoolique. Compt. rend. CVI. 360—363.

90) *Tanret,* Sur une des bases extraites par M. Morin des liquides ayant subi la fermentation alcoolique. Compt. rend. CVI. 418—419 (die Base $C_7H_{10}N_2$ ist identisch mit Tanret's Glukosin, Product der Einwirkung von Ammoniak auf Glucose).

91) *Wurtz, Rob.,* Sur la toxicité des bases provenant de la fermentation alcoolique. Compt. rend. CVI. 363—364 (die Base $C_7H_{10}N_2$ ist sehr giftig; Vf. beschreibt die Vergiftungssymptome).

92) *Schotten, C.,* Die Umwandlung des Piperidins in δ-Amidovaleriansäure und in Oxypiperidin. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2235—2254.

93) *Salkowski, E.,* Hat das Kreatinin basische Eigenschaften? Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 211—215.

94) *Johnson, G. S.,* On kreatinins. I. On the kreatinin of urine as distinguished from that obtained from flesh kreatin. II. On the kreatinins derived from the dehydration of urinary kreatin. Proc. Roy. Soc. London. XLIII. 493—534 (Ausführliche Beschreibung der bereits in dies. Ber. 1887. II. Abth. 245—246 mitgetheilten Resultate).

95) *Gautier, A.,* et *Mourgues, L.,* Sur les alcaloïdes de l'huile de foie de morue. Compt. rend. CVII. 110—112.

96) *Dieselben,* Alcaloïdes volatils de l'huile de foie de morue: butylamine, amylamine, hexylamine, dihydrolutidine. Compt. rend. CVII. 254—257.

97) *Dieselben,* Sur les alcaloïdes de l'huile de foie de morue (suite). Compt. rend. CVII. 626—629.

98) *Dieselben,* Sur un corps, à la fois acide et base, contenu dans les huiles de foie de morue: l'acide morrhuique. Compt. rend. CVII. 740—743.

8. Eiweisskörper (s. a. 5).

99) *Werminski, F.,* Ueber die Natur der Aleuronkörner. Ber. d. d. botan. Ges. VI. 199 (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 381; die Vacuolen in den unreifen Ricinussamen wandeln sich beim Austrocknen der Samen in Aleuronkörner um).

100) *Schützenberger, P.,* Recherches sur la synthèse des matières albuminoïdes et protéïques. Compt. rend. CVI. 1407—1410.

101) *Krukenberg, C. F. W.,* Untersuchungen über den chemischen Bau der Eiweissstoffe. II. In Krukenberg, Chem. Unters. z. wiss. Med. Heft II. S. 152—196.

102) *Maly, R.,* Untersuchungen über die Oxydation des Eiweisses mit Kaliumpermanganat. Monatsh. f. Chem. IX. 255—283.

103) *Krüger, A.,* Ueber den Schwefel der Eiweissstoffe. Pflüger's Arch. XLIII. 244—264.

104) *Nikoljukin, J.,* Zur Lehre über die Albuminstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 19—21 (nach Phys.-med. Gesellsch. a. d. Univ. Moskau. 1887. 61—71).

105) *Corin* et *Bérard,* Contribution à l'étude des matières albuminoïdes du blanc d'oeuf. Bull. de l'Acad. Roy. Belg. (3) XV. 643 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 632).

106) *Wooldridge, L. C.,* Note on the changes effected by digestion on Fibrinogen and Fibrin. Proc. Roy. Soc. London. XLIII. 367—368.

107) *Palm, R.,* Ueber den chemischen Charakter der Peptone, sowie über die Ausscheidung von genuinem Eiweiss aus denselben. Zeitschr. f. anal. Chem. XXVII. 359—363 (Vf. hält die Peptone, spec. „Milchpepton", für Lösungen von „Proteïn" in Säure, spec. Milchsäure).

108) *Neumeister, R.,* Bemerkungen zur Chemie der Albumosen und Peptone. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 267—271.

109) *Chittenden, R. H.,* and *Wyckoff Cummins, G.,* The nature and chemical composition of the myosin of muscle tissue. Studies from the Laborat. of Physiol. Chem. Sheffield Scientif. School of Yale Univ. III. 115—138.

110) *Kühne, W.,* und *Chittenden, R. H.,* Myosin und Myosinosen. Zeitschr. f. Biol. XXV. 358—367. Studies from the Laborat. of Physiol. Chem. Sheffield Scientif. School of Yale College. III. 139—147.

111) *Chittenden, R. H.,* und *Hart, A. S.,* Elastin und Elastosen. Zeitschr. f. Biol. XXV. 368—389. Studies from the Laborat. of Physiol. Chem. Sheffield Scientif. School of Yale College. III. 19—38.

112) *Chittenden, R. H.,* Caseoses, caseïn dyspeptone and caseïn peptone. Studies from the Labor. of Physiol. Chem. Sheffield Scientif. School of Yale Univ. III. 66—105.

113) *Weyl, Th.,* Zur Kenntniss der Seide. I. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1407.

114) *Derselbe,* Zur Kenntniss der Seide. II. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1529.

115) *Zalocostas, P.,* Recherches sur la constitution de la spongine. Compt. rend. CVII. 252—254.

116) *Boettinger, C.,* Ueber Verbindungen von Leim mit Gerbsäure. Ann. Chem. Pharm. CCXLIV. 227—232.

117) *Liebermann, Leo,* Ueber das Nucleïn der Hefe und künstliche Darstellung eines Nucleïns aus Eiweiss und Metaphosphorsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 598.

118) *Pohl, J.,* Bemerkungen über künstlich dargestellte Eiweissnucleïne. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 292—297.

9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper.

119) *Behrend, R.,* Ueber ein Diazoderivat des Methyluracils. Ann. Chem. Pharm. CCXLV. 213—230 (Diazoisonitrosomethyluracil: $C_5H_5N_5O_4$; dasselbe giebt mit Wasserstoff in statu nascendi Hydroxylamin, Wasser und einen krystallisirenden Körper $C_5H_4N_4O_2$, Isoxanthin).

120) *Hagen, M.,* Ueber dimethylirtes Methyluracil. Ann. Chem. Pharm. CCXLIV. 1—19.

121) *Behrend, R.,* und *Roosen, O.,* Ueber synthetische Versuche in der Harnsäurereihe. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 999.

122) *Posner, C.,* und *Goldenberg, H.,* Zur Auflösung harnsaurer Concretionen. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 580—605 (vorwiegend klinisch; die Vff. bestimmten die lösende Kraft verschiedener Mineralwässer und des nach ihrem Gebrauche gelassenen Harns auf Harnsäure und harnsaure Concremente).

123) *Kossel, A.,* Ueber das Theophyllin, einen neuen Bestandtheil des Thees. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 298—308 (dasselbe ist isomer mit Theobromin und Paraxanthin, giebt mit Jodmethyl Caffein).

124) *Derselbe,* Ueber eine neue Base aus dem Pflanzenreich. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2164—2167.

125) *Salomon, G.,* Die physiologischen Wirkungen des Paraxanthins. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 187—195 (dasselbe ist sehr giftig; bewirkt bei Kaltblütern Starre der Extremitäten, bei Warmblütern (Maus) Parese der Hinterbeine und bedeutende Steigerung der Reflexerregbarkeit bis zum Tetanus).

126) *Wernecke, M.,* Verhalten des Coffeïns gegen Jodwasserstoffsäure, Chlorjod etc. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 405 (nach Arch. d. Pharm. XXVI. 233—248).

127) *Kossel, A.,* Ueber das Adenin. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 241—253.

10) Analytische Reactionen und Methoden (s. a. II. C. 2).

128) *Wurster, C.,* Anwendung des Tetramethylparaphenylendiamins zur quantitativen Schätzung activen Sauerstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 927.

129) *Day, C. T.,* Ein neues Verfahren zur Bestimmung von Nitriten, anwendbar auch bei Gegenwart von Nitraten und Chloriden. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref 575—576 (beruht auf der Zersetzung des Ammoniumnitrits in $2\,H_2O$ und N_2).

130) *Frankland, P. F.,* Ein gasometrisches Verfahren zur Bestimmung von salpetriger Säure. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 576—577 (nach Chem. Soc. 1888. 364—373; beruht auf der Zersetzung des Harnstoffs mit salpetriger Säure).

131) *Brasse, L.,* Bestimmung des Quecksilbers im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 365 (nach Compt. rend. soc. biol. 1887. 297—299).

132) *Pflüger, E.,* Ueber einige Einrichtungen der Quecksilberluftpumpe mit besonderer Rücksicht auf die Gewinnung der Carbonate aus eingeschmolzenen Röhren. Pflüger's Arch. XLIV. 5—9 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).

133) *Derselbe,* Ueber die Sicherstellung des Ausgangstiters. Pflüger's Arch. XLIV. 1—4 (erlaubt keinen Auszug).

134) *Derselbe,* Ueber die quantitative Analyse von Säuren und Basen, besonders des Ammoniaks, durch Jod und Hyposulfit (mit specieller Rücksicht auf physiologische Zwecke). Pflüger's Arch. XLIV. 273—300.

135) *Brücke, E.,* Ueber das Verhalten des Congorothes gegen einige Säuren und Salze. Monatsh. f. Chem. IX. 31—41.

136) *Günzburg, A.,* Eine neue Methode zum Nachweis freier Salzsäure im Mageninhalt. C.-Blatt f. klin. Med. 1887. Nr. 40 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 238).

137) *Sjöqvist, J.,* Eine neue Methode, freie Salzsäure im Mageninhalte quantitativ zu bestimmen. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 1—11.

138) *Kost, G.,* Ueber eine Modification der Methylviolettreaction zum Nachweis freier Salzsäure im Magensafte. Inaug.-Diss. Erlangen 1887 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 203; die Reaction tritt häufig ein nach vorgängiger Fällung der Eiweisskörper durch Tannin, aber erst nach einiger Zeit).

139) *Boas, J.,* Ueber das Tropäolinpapier als Reagens auf freie Salzsäure im Magensafte. Deutsch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 39 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 313; das Papier färbt sich mit HCl braun).

140) *Alt, K.,* Ueber einige neuere Methoden zum Nachweise der freien Salzsäure im Magensafte. C.-Blatt f. klin. Med. 1888. Nr. 3 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 735. Tropäolinpapier und Phloroglucinvanillin haben keinen Vorzug vor dem Congopapier, welches erst durch 1,2 proc. Milchsäure *im Magensafte* gebläut wird, während dies in *wässriger Lösung* schon durch 0,03 proc. geschieht [Boas]).

141) *Späth, F.,* Eine einfache Methode des Nachweises der Säureverhältnisse im Magen. Münch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 51 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 638. Vf. lässt an einem Seidenfaden befestigte, mit einem Schrotkorn beschwerte und mit Congoroth gefärbte Hollundermarkkügelchen verschlucken, zieht sie dann wieder heraus und untersucht die eingetretene Veränderung des Farbstoffs).

142) *Haas, F.,* Ueber die praktisch verwendbaren Farbenreactionen zum Säurenachweis im Mageninhalt. Münch. med. Wochenschr. 1888. Nr. 5—7 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 538; das schärfste Reagens auf freie Salzsäure ist Phloroglucinvanillin, dann Heidelbeerfarbstoff und Tropäolin; für Milchsäure Eisenchloridcarbol).

143) *Grundzach, J.,* Wie entdeckt man Milchsäure im Mageninhalte mit Hülfe von Reagentien? Virchow's Arch. CXI. 605—607.

144) Ueber die Untersuchung des Magensaftes. Ztschr. f. anal. Chem. XXVII. 542—544. (Zusammenfassendes Referat.)

145) *Albertoni, P.,* Ueber den Nachweis von Alkohol, Aceton und Aldehyd in thierischen Flüssigkeiten. Ann. di Chim. e di Farmakol. 1887. 250 (Ref. in Zeitschr. f. anal. Chem. XXVII. 407—408.

146) *Benedikt, R.,* und *Cantor, M.,* Ueber die Bestimmung des Glyceringehaltes von Rohglycerinen. Monatsh. f. Chem. IX. 521—526.

147) *Hemala, R.,* Zur Kenntniss der in der chemischen Physiologie zur Anwendung gekommenen Nitroprussidsalzreactionen; in Krukenberg, Chem. Unters. z. wiss. Med. Heft II. 117—138 (ausführliche Beschreibung und tabellarische Uebersicht dieser Reactionen; die Abhandlung gestattet jedoch keinen Auszug).

148) *Colasanti, G.,* Una nuova reazione dell' acido solfocianico. Bull. della R. Accad. Med. d. Roma. XIV. 184. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 636.)

149) *Mosso, A.,* Anwendung des Methylgrün zur Erkennung der chemischen Reaction und des Todes der Zellen. Virchow's Archiv. 113. 397—409. (Histologisch; der Farbstoff hemmt die Gerinnung des Blutes.)

150) *Derselbe,* Applications du vert de méthyle pour connaître la réaction chimique et la mort des cellules. Arch. de biol. ital. X. 29—39. Atti dei Lincei. 1888. 419. (Histologisch; sind die Zellen sehr alkalisch, so zerstören sie den Farbstoff, bei geringerer Alkalinität färben sie denselben violett; der Farbstoff verhindert die Gerinnung des Blutes.)

151) *Wurster, C.,* Chinon als Reagens auf Amidosäuren, besonders Leucin und Sarkosin. Physiol. C.-Blatt. II. 590—591.

152) *v. Udránszky, L.*, Ueber Furfurolreactionen. I. Mittheilung. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 355—376.

153) *Derselbe,* Ueber Furfurolreactionen. II. Mittheilung. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 377—395.

154) *Derselbe*, Ueber Furfurolreactionen. III. Mittheilung. Zeitsch. f. physiol. Chem. XIII. 248—263. (Vf. weist nach, dass die Verharzung des käuflichen Amylalkohols durch Säuren auf einem Gehalte an Furfurol beruht, und giebt eine Methode zum Nachweis des Furfurols in Spirituosen an.)

155) *v. Udránszky, L.*, und *Baumann, E.*, Das Benzoylchlorid als Reagens. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2744—2751.

156) *Guareschi, J.*, Ueber die Weyl'sche Kreatininreaction. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 372—373 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] V. 195—197).

157) *Colasanti, J.*, Die Reactionen des Kreatinins. Moleschott's Unters. z. Naturl. d. Mensch. u. d. Thiere. XIII. Heft 6. Sep.-Ab. 7 Stn.

158) *Pollatschek*, Eine Reaction der Salicylharne. Wiener med. Wochensch. 1888. Nr. 21. (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 670; dieselben reduciren stark Fehling'sche Lösung, enthalten aber keinen Zucker.)

159) *Wehmer, C.*, und *Tollens, B.*, Ueber die Bildung von Lävulinsäure, eine Reaction aller wahren Kohlehydrate. Ann. Chem. Pharm. CCXLIII. 314—334 (s. dies. Ber. f. 1886. II. Abth. 231. 5 l. normaler Harn lieferten keine sicher erkennbare Menge Lävulinsäure, ebensowenig 2½ l. Ochsenblut, wohl aber Kartoffelsaft).

160) *Gans, R., Stone, W. E.,* und *Tollens, B.,* Ueber Zuckersäurebildung als Reaction auf Dextrose in Raffinose und anderen Kohlenhydraten, und über Furfurolbildung als Reaction auf Arabinose. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2148—2152.

161) *Přibram, R.,* Ueber den Einfluss der Gegenwart inactiver Substanzen auf die polaristrobometrische Bestimmung des Traubenzuckers. Monatsh. f. Chem. IX. 395—405, s. a. 485—504.

162) *Gréhant* et *Quinquaud,* Dosage de solutions étendues de glucose par fermentation. C. R. Soc. Biol. 1888. Avril 24. 401. (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 381. Bei solchen Bestimmungen muss die Kohlensäureentwicklung der Hefe selbst ermittelt und in Rechnung gebracht werden.)

163) *Dieselben,* Dosage de solutions étendues de glucose par la fermentation. Compt. rend. CVI. 1249—1250.

164) *Causse, H.,* Sur le dosage du sucre par la liqueur de Fehling. Bull. Soc. Chim. L. 625—626.

165) Nachweis und Bestimmung von Zucker im Harn. Zeitsch. f. anal. Ch. XXVII. 257—258. (Zusammenfassendes Referat.)

166) *Denigès, G.,* Action de l'hypobromite de soude sur quelques dérivés aromatiques et réaction différentielle entre les acides hippurique et benzoïque. Compt. rend. CVII. 662. (Erstere giebt beim Kochen mit Bromlauge einen gelbrothen Niederschlag, letztere nicht.)

167) *Lapicque, L.*, Note sur un nouvel uréomètre. C. R. Soc. Biol. 1888. 164. (Physiol. C.-Blatt. II. 128.)

168) *Garnier, L.*, Ueber die Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 304. (Nach Journ. de pharm. et de chim. [5.] XV. 557; die Kjeldahl'sche Methode ist besser als die Schneider-Seegen'sche.)

169) *Oechsner de Coninck,* Observations sur le dosage de l'azote total dans les urines. C. R. Soc. Biol. 1888. 9. Juin. 540. (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 617.

Harn, welcher Pyridin, α-Picolin, Lutidin enthält, giebt, nach der Methode von Kjeldahl behandelt, weniger Stickstoff, als nach Dumas.)

170) *Cazeneuve, P.*, et *Hugounency, L.*, Du dosage de l'azote total dans les urines. C. R. Soc. Biol. 1888. Mai 19. 466. (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 446—447. Modification des Dumas'schen Verfahrens.)

171) *Dieselben*, Sur le dosage de l'azote total dans les substances organiques. Bull. Soc. Chim. XLIX. 900—901.

172) *Dieselben*, Sur le dosage de l'azote total dans les urines. Ibid. 901—903. (Vf. empfehlen die Methode von Dumas.)

173) *Pfeiffer, Th.*, Ueber die titrimetrische Bestimmung des Harnstoffs. Entgegnung an Herrn Geheimrath Pflüger. Zeitsch. f. Biol. XXIV. 336—350. (Vf. hält seine Angaben aufrecht.)

174) *Bohland, K.*, Die Harnstoffanalyse von Bunsen mit Berücksichtigung der stickstoffhaltigen Extractivstoffe und der Ammoniaksalze im Harn des gesunden und fiebernden Menschen. Pflüger's Arch. XLIII. 30—70.

175) *Pflüger, E.*, und *Bleibtreu, L.*, Die Harnstoffanalyse von Bunsen in ihrer Anwendung auf den menschlichen Harn. Pflüger's Arch. XLIV. 10—56.

176) *Dieselben*, Die quantitative Analyse des Harnstoffs im menschlichen Harne durch Kochen mit ätzendem Alkali. Pflüger's Arch. XLIV. 57—77.

177) *Dieselben*, Die quantitative Analyse des Harnstoffs im menschlichen Harne durch Phosphorsäure. Pflüger's Arch. XLIV. 78—113.

178) *Dieselben*, Bemerkungen zur Vergleichung und Kritik der drei in den vorhergehenden Abhandlungen dargelegten Methoden. Pffüger's Arch. XLIV. 114—116. (Die Vff. geben der Phosphorsäuremethode den Vorzug und empfehlen sie für physiologische und klinische Zwecke.)

179) *Campari, G.*, Methode zur volumetrischen Bestimmung des Harnstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 369 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] V. 156—160).

180) *Gossage, A. M.*, Notiz über die volumetrische Bestimmung der Harnsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 857. (Nach Chem. News. 1888. LVII. 243.)

181) *Herrmann, A.*, Ueber die Haycraft'sche Methode der Harnsäurebestimmung im Harne. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 496—501.

182) *Czapek, F.*, Eine Methode zur maassanalytischen Bestimmung der Harnsäure im Harne. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 502—511.

183) *Salkowski, E.*, Ueber die Farbenreactionen des Eiweiss. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 215—222.

184) *Obermayer, F.*, Ueber die Anwendung der Trichloressigsäure in der physiologisch-chemischen Analyse. Wiener Med. Jahrb. [2.] III. 375—381.

185) *Kowalewsky, N.*, Bemerkungen über einige Eiweissproben. Petersb. med. Wochensch. 1887. Nr. 23. (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 131.),

186) *Huppert* (Ref.), und *Záhoř*, Ueber die densimetrische Bestimmung des Eiweisses. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 467—483.

187) *Záhoř, H.*, Ueber die densimetrische Bestimmung des Eiweisses im Harn. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 484—494.

188) *Schaumann, H.*, Zur Albuminbestimmung im Harn. Zeitsch. f. anat. Chem. XXVII. 635—636. (Vf. empfiehlt das wie gewöhnlich abgeschiedene Albumin auf einem gewogenen Baumwollfilter zu sammeln.)

189) *Bauer, E.*, Neue Peptonreaction. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 319 (nach Zeitsch. f. angew. Chem. 1888. 11. Stellt man mit einer nach Schulze und Barbieri bereiteten Malzpeptonlösung die Biuretreaction an und neutralisirt mit Phosphorsäure, so entsteht ein kirschrother Niederschlag).

190) *Axenfeld*, Das Pyrogallol als Reagens auf Propepton. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 301. (Nach Ann. di chim. di e farmacol. [4.] V. 193—195.)

191) *Bodländer, G.,* Zur Analyse des Peptons. Zeitsch. f. anal. Chem. XXVII. 100—102. (Nach Ergänz.-H. z. C.-Bl. f. allgem. Gesundheitspflege; eine Methode zur Untersuchung käuflicher Peptonpräparate, die sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lässt.)

192) *Linossier, G.,* Sur la recherche spectroscopique du sang. Bull. Soc. Chim. XLIX. 691—694.

193) *Wolff, C. H.,* Ueber den spectroskopischen Nachweis minimaler Blutmengen im Harn, sowie in anderen Flüssigkeiten. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 315 (nach Pharm. C.-Halle. VIII. 637—639).

194) *Lambling, E.,* Sur un procédé permettant de doser la methémoglobine à côté de l'oxyhémoglobine. C. R. Soc. Biol. 1888. Mai 19. 473. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 386.)

195) *Kunkel,* Ueber Kohlenoxydvergiftung und Nachweis. Würzb. Sitz.-Ber. 1888. 86. (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 651—652.)

196) *Salkowski, E.,* Eine Modification der Hoppe-Seyler'schen Natronprobe auf Kohlenoxydhämoglobin. Zeitsch. f. physiol. Chem. XII. 227—228.

197) *Katayama, K.,* Ueber eine neue Blutprobe bei der Kohlenoxydvergiftung. Virchow's Archiv. CXIV. 53—64.

198) *Lambling, E.,* Des applications de la spectrophotométrie à la chimie physiologique. Arch. de physiol. norm. et pathol. [4.] II. 1—34. 384—418. (Erlaubt nicht wohl einen Auszug.)

199) *Ferry de la Belonne,* Zum gerichtlichen Nachweis von Blutflecken. Arch. de Pharm. 1888. 115. (Ref. in Zeitsch. f. anal. Chem. XXVII. 545.)

200) *Sebelien, J.,* Studien über die analytische Bestimmungsweise der Eiweisskörper mit besonderer Rücksicht auf die Milch. Zeitsch. f. physiol. Chem. XIII. 135—180.

201) *Meigs, A. V.,* Kritik von Leed's Abhandlung über die Zusammensetzung und die Methoden der Analyse menschlicher Milch. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 409—410 (nach Trans. of the Coll. of Phys. of Philadelphia. [4.] VIII. 139—152).

202) Milchanalyse. Zeitsch. f. anal. Chem. XXVII. 84—99. (Zusammenfassendes Referat.) 464.

203) *Wollny, R.,* Ueber die Reichert-Meissl'sche Methode der Butteranalyse und ihre Anwendbarkeit für die Untersuchung von Butter und Butterersatzmitteln. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 318 (nach Analyst. XII. 203—210. 235—237. XIII. 8—12. 38—40).

204) *Goldmann, F.,* Die Reichert-Meissl'sche Butterprüfungsmethode und die Wollny'sche Modification. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 316—318 (nach Chem. Ztg. XII. 183—184. 216—217. 283—284. 317—319).

205) *Röse, B.,* Zur Analyse der Milchfettsäurebestimmung. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 314 (nach Zeitsch. f. angew. Chem. 1888. Heft 4. 100. Vf. setzt Ammoniak, Alkohol, Aether und Petroläther zur Milch, wodurch zwei sich scharf trennende Schichten entstehen).

206) *Warsen, Th. B.,* Ueber eine neue Methode der Butteruntersuchung. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 316 (nach Chem. News. LVI. 222—231).

207) *Morse, H. N.,* und *Burton, W. M.,* Eine Methode zur Analyse von Butter, Oleomargarin u. s. w. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 896—898 (nach Americ. Chem. Journ. X. 322—328).

208) Prüfung peptonbildender Fermente. Zeitsch. f. anal. Chem. XXVII. 102—103 (Zusammenfassendes Referat.)

1. Anorganische Stoffe.
2. Fettkörper.

Mich., Const., und *Al. Saytzeff* (2) haben durch Destillation von Oxystearinsäure unter vermindertem Drucke eine neue Säure von der Zusammensetzung der Oelsäure erhalten, welche auch mit der Elaïdinsäure nicht identisch ist, und welche sie Isoölsäure nennen. Dieselbe krystallisirt in farblosen, rhombischen Tafeln, welche bei 44—45° schmelzen, und in Wasser nicht, in Alkohol sehr leicht löslich sind. Die Vff. ziehen aus ihren Versuchen den Schluss, dass die neue Säure die Formel $CH_3 . (CH_2)_{13} . CH_2 . CH = CH . CO_2H$ besitzt, die gewöhnliche Oelsäure dagegen die Formel $CH_3 . (CH_2)_{13} . CH = CH . CH_2 . CO_2H$.

Nach Versuchen von *Th. Pacht* (11) lösen conc. Zuckerlösungen (besonders Maltose und Rohrzucker, weniger Dextrose) neutrale Fette und emulgiren dieselben stark; die wirklichen Fettlösungen scheiden bei Verdünnung mit Wasser das Fett im emulgirten Zustande aus. Enthalten die Fette auch nur geringe Mengen freier Oelsäuren, so wird durch Zucker viel mehr derselben gelöst, bez. emulgirt. Im Allgemeinen lösen sich die vegetabilischen, besonders die verharzenden, leichter in Zucker auf, als die thierischen.

Nach Versuchen von *E. Gilson* (12) wird Lecithin durch Schütteln seiner ätherischen Lösung mit verdünnter Schwefelsäure (am besten 10 proc.) nur sehr langsam und allmählich zersetzt, wobei kleine Mengen Glycerinphosphorsäure, Distearylglycerinphosphorsäure (?) und freie Phosphorsäure entstehen. Durch verdünnte Alkalien wird dagegen das Lecithin sehr schnell und völlig zersetzt, wobei Neurin, Glycerinphosphorsäure und Fettsäuren gebildet werden. Das Lecithin ist nicht als salzartige Verbindung aufzufassen, sondern mehr als eine ätherartige, in welcher das Neurin die Stelle des Alkohols vertritt.

Aus einer Untersuchung von *Th. Curtius* und *F. Göbel* (13) über Glykokolläther mögen hier folgende Resultate hervorgehoben werden. Salzsaurer Glykokolläther entsteht leicht, wenn man salzsaures Glykokoll in absolutem Alkohol suspendirt und Salzsäuregas bis zur erfolgten Auflösung einleitet; beim Erkalten krystallisirt die Verbindung: $HCl . NH_2 . CH_2 . CO . O . C_2H_5$ in schönen Nadeln aus. Durch Schütteln derselben mit trockenem Aether und der gerade nöthigen Menge Silberoxyd wird der Aether in Freiheit gesetzt, und kann dann durch fractionirte Destillation rein gewonnen werden. Er ist flüssig, farblos, stark basisch, Sdp. 148—149°; Geruch eigenthümlich, erinnert an frischen Cacao. Beim Stehen verwandelt er sich in eine feste weisse Masse, welche stark basisch ist und die Biuretreaction giebt; mit Wasser behandelt lässt sie eine leimähnliche Substanz entstehen. Durch Wasser wird der Aether in Alkohol und Glycinanhydrid zersetzt: $NH_2 . CH_2 . CO_2 . C_2H_5 = NH . CH_2 . CO + C_2H_5 . OH$, welches in schwer löslichen Täfelchen krystallisirt.

Nach *O. Sohst* und *B. Tollens* (16) benutzt man als Ausgangsmaterial für die Darstellung von Zuckersäure am besten Stärkemehl; 100 grm. liefern 18—20 grm. saures zuckersaures Kali. Zur Darstellung der freien Säure verwandelt man dieses in das Silbersalz und zersetzt dieses mit Salzsäure; der durch Eindampfen erhaltene Syrup krystallisirt dann allmählich beim Stehen. Die nicht zerfliesslichen Krystalle haben die Formel $C_6H_8O_7$, enthalten also 1 Mol. H_2O weniger, als die eigentliche Zuckersäure, stellen eine Lactonsäure derselben dar; in der Kälte braucht ihre wässrige Lösung 1 Mol., in der Wärme 2 Mol. NaOH zur Sättigung. Ihre Lösung ist rechtsdrehend, doch nimmt die Drehung rasch ab; umgekehrt steigt die Drehung einer mit Salzsäure versetzten Lösung eines zuckersauren Salzes. Die reine Säure reducirt Fehling'sche Lösung nicht, wohl aber nach dem Erhitzen auf 100°. Schmp. 130—132°. Durch Salzsäure wird die Zuckersäure beim Erhitzen auf 150° in Dehydroschleimsäure, Kohlensäure und Huminsubstanzen zersetzt, ebenso wie Schleimsäure und Isozuckersäure; bezüglich einiger Salze, welche die Vff. beschreiben, s. d. Orig.

H. Schrötter (17) ist bei seinen Untersuchungen über Zuckersäure im Allgemeinen zu denselben Resultaten gelangt, wie Sohst und Tollens; er erhielt aus Rohrzucker beim Arbeiten im Grossen 15—18 Proc. reines Kalisalz. Betreffs der Darstellung der Dehydroschleimsäure bemerkt er, dass man dieselbe auch ohne Thierkohle farblos bekommen kann, wenn man das Gemenge derselben mit Humussubstanzen nur mit soviel verdünnter Natronlauge vorsichtig anreibt, dass die Masse nur noch schwach sauer, oder gerade neutral reagirt; aus dem fast farblosen Filtrate fällt Salzsäure die Dehydroschleimsäure als ein weisses Pulver aus. Von derselben erhielt er nur ein Barytsalz mit $3^1/_2$ Mol. H_2O; durch Natriumamalgam bekam er daraus nur eine Säure, die in wasserfreien Nädelchen krystallisirte und bei 148—149° schmolz.

O. Loew (18) weist darauf hin, dass der Formaldehyd sich von anderen Aldehyden der Fettreihe ausser durch seine leichte Umwandelbarkeit in Ameisensäure und Methylalkohol (resp. Ameisensäure und Wasserstoff) auch noch dadurch wesentlich unterscheidet, dass er mit Säuren nicht condensirt werden kann, sondern nur durch starke Basen, alkalisch reagirende Salze oder Metalle (Fe, Pb, Sn). Bei der Einwirkung der Basen gehen stets zwei Processe nebeneinander her, die Bildung von Ameisensäure (neben Methylalkohol) und die Condensation zu einem Zucker; vergleichende Versuche mit Baryt- und Kalkwasser liessen erkennen, dass ersteres hauptsächlich die erste, letzteres die zweite Reaction hervorruft. Geglühte Magnesia ist wirkungslos; eine durch Schütteln mit Bleioxyd alkalisch gemachte Bittersalzlösung wirkt dagegen condensirend. Bleioxyd, Bleiessig und auch metallisches Blei bewirken ebenfalls Condensation, desgleichen metallisches Eisen, sowie Teträthylam-

moniumoxydhydrat. Kochsalz, obschon an sich wirkungslos, beschleunigt die Wirkung des Kalkhydrats, während Natriumacetat, Kaliumnitrat, sowie viel Kupfer, Eisen oder Zinn verzögernd wirken. Das aus gewöhnlicher Formose dargestellte Phenylformosazon, welches bei 123° schmilzt, erhöht seinen Schmelzpunkt auf 148°, wenn es 25—30 h. lang in verdünnter alkoholischer Lösung auf dem Wasserbade erwärmt und dann durch Wasser ausgefällt wird; die Pseudoformose dagegen (durch 5 h. Kochen von 0,1 proc. Formaldehydlösung mit viel metallischem Zinn erhalten) giebt direct ein bei 148° schmelzendes Osazon, und unterscheidet sich hierdurch von der auf dieselbe Weise, aber mit 0,5 proc. Formaldehydlösung dargestellten Pseudoformose. Vf. bezeichnet erstere als β-Formose; dieselbe schmeckt sehr süss, giebt mit salzsäurehaltigem Alkohol und Diphenylamin eine stahlblaue Färbung (Lävulose eine dunkelblaue). Vf. theilt noch einige Beobachtungen mit, welche darauf hindeuten, dass unter verschiedenen Bedingungen verschiedene Zuckerarten aus Formaldehyd entstehen können, sowie dass man die Pettenkofer'sche Gallenreaction mit Formose ebenso gut wie mit Rohrzucker anstellen kann.

---

3. Kohlehydrate.

Aug. Cramer (23) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über das Glykogen in folgenden Sätzen zusammen: „1. Frisch getödtete und abgestorbene menschliche Früchte lassen sich so halbiren, dass die zu Tage tretenden Gewichtsdifferenzen für die Glykogenbestimmung beider Körperhälften nicht in Betracht kommen. 2. Das von R. Külz ausgearbeitete Kaliverfahren liefert auch bei Bewältigung grosser Massen Resultate, die, was Genauigkeit anbelangt, allen Anforderungen genügen. 3. Die experimentelle Bestätigung der zwar plausiblen, aber bisher nicht bewiesenen Annahme, dass der Glykogengehalt der Muskulatur beider Körperhälften unter normalen Verhältnissen gleich ist, liefert einen neuen Beleg für die Zuverlässigkeit der Kalimethode und gestaltet die Bestimmung des Gesammtglykogenbestandes eines Individuums wesentlich kürzer, leichter und billiger. Eine noch weitere Abkürzung könnte eine solche Bestimmung dadurch erfahren, dass nur in der Hälfte oder in dem dritten Theil der Lösung, die aus dem Zerkochen der Muskulatur mit verdünnter Kalilauge resultirt, der Glykogengehalt ermittelt wird. 4. Gleichzeitig ausgeführte Bestimmungen des Glykogengehaltes von Stücken derselben Leber lassen aufs Neue die Vorstellung, dass das Leberglykogen im Ganzen gleichmässig vertheilt ist, durchaus gerechtfertigt erscheinen. Man kann somit, wenn es sich darum handelt, den Glykogengehalt grosser Lebern zu ermitteln, nur ein Stück derselben verarbeiten und aus dem Glykogengehalt desselben den der ganzen Leber

berechnen. 5. Befunde, welche den Glykogengehalt verschiedener Organe menschlicher Früchte betreffen, stehen im besten Einklang zu der schon von Boehm und Hoffmann gemachten Wahrnehmung, dass bei der Bestimmung des Glykogengehaltes eines Individuums nur Leber und Muskulatur zu berücksichtigen sind (s. die Tabelle). 6. Durch zahlreiche vergleichende Bestimmungen ist der Beweis erbracht, dass die optische Bestimmung des Glykogens kaum hinter den Gewichtsbestimmungen zurücksteht. 7. Wässrige Glykogenlösungen können ohne erhebliche Verluste im Soxhlet'schen Dampftopf während 6 Stunden einem Druck von 3 Atm. ausgesetzt werden. 8. Brutwärme setzt den Glykogengehalt vom Körper getrennter Muskeln innerhalb 4 h. sehr erheblich herab. 9. Die Angabe, dass der Glykogengehalt verschiedener Muskelgruppen procentisch verschieden sein kann, beruht zwar auf Bestimmungen, die mit unzureichender Methodik ausgeführt wurden, erweist sich aber trotzdem, wie die nach dem Kaliverfahren von Külz ausgeführten Bestimmungen ergeben haben, als durchaus richtig. 10. Der procentische Glykogengehalt des Herzmuskels ist weit geringer als der der Körpermuskulatur. 11. Der procentische Glykogengehalt verschiedener Stücke ein und desselben Herzens ist verschieden, so dass auch bei grösseren Thieren das ganze Organ zur Bestimmung verwendet werden muss. 12. Aus der Haut eines während der Geburt abgestorbenen Kindes, wie aus dem Knorpel eines Rindsembryo wurde absolut reines Glykogen dargestellt."

Organ:	Neugeborener I. Gewicht: 3330 grm. Glykogengehalt des Organs:	Neugeborener II. Gewicht: 2050 grm. Glykogengehalt des Organs:	Neugeborener III. Gewicht: 2200 grm. Glykogengehalt des Organs:
Muskulatur	1,85 Proc.	0,87 Proc.	1,22 Proc.
Leber	2,15 =	1,2 =	1,0 =
Lunge	0,10 =	0,14 =	0,19 =
Herz	0,12 =	0,002 =	0,25 =
Gehirn	0,008 =	0,018 =	0,018 =
Darm	nicht bestimmt	0,85 =	0,04 =
Nieren		nicht bestimmt	Spuren
Pankreas			=
Thymus, Milz		—	=
Haut		0,051 =	0,066 =
Uterus		0,044 =	—
Hoden		—	—
1 Kilo K.-Gew. enthält:	8,68 grm. Glykogen	4,50 grm. Glykogen	5,28 grm. Glykogen

Nach *E. Fischer* und *J. Tafel* (25) eignet sich zur Bereitung der Glycerose ganz besonders die Einwirkung von Bromdampf auf Glycerinbleioxyd bei gewöhnlicher Temperatur. Die möglichst gereinigte Glycerose gährt leicht mit Bierhefe, reducirt Fehling'sche Lösung, verliert jedoch diese Eigenschaft theilweise beim Stehen, vermuthlich durch

Polymerisation. Die Substanz ist ein Gemenge von Glycerinaldehyd und Dioxyaceton.

E. Fischer und *J. Hirschberger* (26) haben unter den Producten der Oxydation des Mannits mit Salpetersäure eine Zuckerart $C_6H_{12}O_6$ gefunden, welche mit essigsaurem Phenylhydrazin schon bei gewöhnlicher Temperatur schnell ein in Wasser schwer lösliches Hydrazon bildet. Durch conc. Salzsäure wird dieses Hydrazon bereits unterhalb 0° in Phenylhydrazin und den Zucker gespalten; die Vff. nennen denselben *Mannose*. Er ist noch nicht krystallisirt erhalten worden, schmeckt süss, ist in Wasser leicht löslich, verhält sich der Dextrose sehr ähnlich, gährt mit Hefe, ist aber schwächer rechts drehend als jene. Durch Einwirkung von Natriumamalgam in wässriger Lösung wird er ziemlich glatt in Mannit verwandelt; er unterscheidet sich von Dextrose und Lävulose scharf durch sein angegebenes Verhalten gegen Phenylhydrazin. Die Vff. vermuthen, dass ihm die Formel: $CH_2OH.CHOH.CO.CHOH.CHOH.CH_2OH$ zukommt.

Wie *H. Kiliani* (27) gefunden hat, giebt Arabinose bei gemässigter Oxydation mit Salpetersäure Arabonsäure $C_5H_{10}O_6$, bei stärkerer dagegen Trihydroxyglutarsäure $C_5H_8O_7$. Diese krystallisirt in mikroskopischen Blättchen, die bei 127° schmelzen, Fehling'sche Lösung nicht reduciren und keine Lactonsäure darstellen; das neutrale Kalisalz $C_5H_6K_2O_7$ ist in Wasser leicht löslich, krystallisirt leicht in schönen Tafeln. Ein saures Kalisalz konnte nicht erhalten werden.

B. Tollens, F. Meyer und *H. Wheeler* (28) bestimmten mittelst der Raoult'schen Methode die Moleculargrösse der Dextrose zu 188,7, der Arabinose zu 155,1, der Xylose (von Wheeler dargestellt) zu 154,1; letztere beiden gehören demnach zusammen und sind Glieder einer Reihe glykosenähnlicher Verbindungen $C_5H_{10}O_5$, für welche der Name Pentaglykosen passend erscheint.

H. T. Brown und *G. H. Morris* (29) haben die Moleculargewichte einiger Kohlehydrate nach der Methode von Raoult untersucht und Resultate erhalten, welche mit folgenden Formeln genügend übereinstimmen: Dextrose $C_6H_{12}O_6$; Rohrzucker $C_{12}H_{22}O_{11}$; Invertzucker $C_6H_{12}O_6$; Maltose $C_{12}H_{22}O_{11}$; Milchzucker $C_{12}H_{22}O_{11}$, Arabinose $C_5H_{10}O_5$; Raffinose $C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$; Manitol $C_6H_{14}O_6$.

Nach Bestimmungen von *R. Přibram* (34) wird das Rotationsvermögen chemisch reinen Traubenzuckers durch die Anwesenheit anderer inactiver Substanzen mehr oder weniger stark beeinflusst; ein Zusatz von Aceton erhöht dasselbe im Laufe von 48 h. allmählich, vermuthlich indem sich in der Lösung „Krystallmoleküle" bilden (welche bekanntlich die Birotation der Dextrose bewirken sollen). Andere Substanzen setzen das Rotationsvermögen im Gegentheil herab, namentlich kohlensaures Ammon und Harnstoff; Vf. hält es hiernach für möglich, dass

das Minus, welches die Bestimmung des Zuckers im Harn durch Polarisation gegenüber der durch Titriren ergiebt, auf die Anwesenheit des Harnstoffs zurückzuführen ist.

Al. Herzfeld (35) hat die Producte der Einwirkung von rothem Quecksilberoxyd und Barytwasser auf Dextrose untersucht und gefunden, dass dieselben wesentlich aus Gluconsäure bestehen, neben welcher andere höheratomige Säuren, wie z. B. Trioxybuttersäure oder Glycerinsäure, in nachweisbarer Menge nicht auftreten, wohl aber Glykolsäure und Ameisensäure.

Derselbe (36) giebt eine genaue Vorschrift zur Darstellung krystallisirter Lävulose aus Inulin; die von ihm erhaltenen Krystalle waren trotz Abwesenheit von Alkohol äusserst hygroskopisch und zerflossen an der Luft zu einem dünnen Syrup (vielleicht infolge noch anhaftenden Aethers). Dann giebt er eine Reihe Daten über das spec. Gew. der wässrigen Lävuloselösungen; die spec. Drehung wurde bei 20° gefunden $[\alpha]_D = -77^0,81$. Dieser Werth nimmt mit steigender Temperatur bedeutend ab, zwischen 10 und 20° stärker als zwischen 30 und 70°, über 70° wieder stärker, wahrscheinlich infolge beginnender Zersetzung. Mit steigender Concentration wächst auch $[\alpha]_D$, ähnlich wie bei Glucose. Durch Oxydation mit Brom in wässriger Lösung wird aus Lävulose neben anderen Producten auch Trioxybuttersäure gebildet, doch entsteht diese nur in geringer Menge. Durch Behandlung mit Zink und Essigsäure wird die Lävulose nicht in Mannit übergeführt, was Vf. als eine Stütze für die Ansicht Scheibler's, dass bei der Behandlung der Lävulose mit Natriumamalgam der Zucker zunächst zersetzt und dann erst in Mannit verwandelt werde, betrachtet.

H. Winter (37) hat das spec. Drehungsvermögen der Lävulose in 20proc. wässriger Lösung bei 20° $[\alpha]_D = -71,^04$ gefunden, in 7,78proc. absolut alkoholischer Lösung $= -47^0$; der Zucker lässt sich im Vacuum bei 50° ohne Zersetzung trocknen und hat dann die Formel $C_6H_{12}O_6$. Mischt man gleiche Theile Lävulose und Dextrose, so zeigt die Mischung nicht dieselben optischen Eigenschaften wie der Invertzucker; letzterer besteht wahrscheinlich aus 4 Theilen Lävulose und 3 Theilen Dextrosehydrat. Lävulose verbindet sich mit Kalk, Bleioxyd, Chlorblei, salpetersaurem Blei, Eisen und Wismuth; sie scheint auch ein Alkoholat von der Formel $C_6H_{11}O_6 . C_2H_5$ zu bilden, während ein Acetylderivat nicht erhalten werden konnte.

E. Jungfleisch und *L. Grimbert* (38) haben bei der Untersuchung der Lävulose andere Resultate als Herzfeld und Winter erhalten und die früheren von Jungfleisch und Frank bestätigt. Das Drehungsvermögen der Lävulose in wässriger Lösung nimmt beim Stehen rasch, aber nicht bedeutend ab; dasselbe findet statt bei Erhitzen der Lösung. Folgende Formel giebt die Beobachtungsresultate wieder: $[\alpha]_D = -101^0,38 - 0,56\,t$

$+ 0{,}108\,(p - 10)$; t = Temperatur, p = Gewicht der Lävulose, enthalten in 100 ccm. Lösung.

M. Hönig und *L. Jesser* (39) fassen die in ihrer III. Abhandlung über Kohlehydrate niedergelegten Resultate in folgenden Sätzen zusammen: „1. Lävulose kann sowohl im wasserfreien, als auch im wasserhaltigen Zustande leicht krystallisirt erhalten werden. Der letzteren kommt die Zusammensetzung $2(C_6H_{12}O_6) + H_2O$ zu. 2. Das specifische Drehungsvermögen der wasserfreien Lävulose beträgt bei 20° C. — 113,963 und ändert sich in wässrigen Lösungen sowohl mit der Concentration, als auch der Temperatur. Die Abhängigkeit des optischen Ablenkungsvermögens von dem Procentgehalte an Lösungsmittel wird bei t = 20° C. durch die Gleichung $(\alpha)_D^{20} = -113{,}9635 + 0{,}25831\ q$, jene von der Temperatur durch $[\alpha]_D^t = -a + 0{,}67142\ t$ ausgedrückt. 3. Das Reductionsvermögen des Fruchtzuckers gegen alkalische Kupferlösung ist, für alle Concentrationen bis zu 1 Proc. bei einer Kochdauer von 2′ kleiner, als das der Dextrose, und die reducirte Kupfermenge (y) wird aus der angewandten Zuckermenge (x) durch die Gleichung $y = -5{,}372 + 1{,}91856\ x - 0{,}0007605\ x^2$ gefunden. 4. Das specifische Gewicht der wasserfreien Lävulose ist bei 17,5° C = 1,6691. 5. Der Invertzucker besteht aus gleichen Theilen wasserfreier Lävulose und Dextrose".

H. Kiliani (40) hat aus Blausäure und Galaktose bei Gegenwart einer Spur Ammoniak schön krystallisirendes Galaktosecarbonsäureamid erhalten und dieses durch Behandlung mit Kalkmilch auf dem Wasserbade in *Galaktosecarbonsäure* übergeführt. Diese krystallisirt beim Verdunsten ihrer *kalten* Lösung über Schwefelsäure in feinen Nädelchen, welche an der Luft 10—15 Proc. Wasser zurückhalten, dasselbe im Vacuum über Schwefelsäure aber leicht abgeben und dann bei 145° schmelzen. Dabei giebt die Säure Wasser (12—15 Proc.) ab und verliert dabei den grössten Theil ihrer Acidität, erstarrt amorph, und kann auch durch Anrühren mit Wasser nicht mehr zum Krystallisiren gebracht werden. Auch beim Erhitzen der wässrigen Lösung der krystallisirten Säure verliert dieselbe an Acidität und geht zum Theil in das amorphe Anhydrid über, verhält sich also, wie Vf. im Voraus erwartete, ganz analog der Galaktosesäure. Mit rothem Phosphor und conc. Jodwasserstoffsäure gekocht liefert die Säure als Hauptproduct ein bei 231° siedendes Lacton, welches durch Baryt in normale γ-Oxyheptylsäure übergeht; ausserdem entstand eine sehr geringe Menge Normalheptylsäure. Demnach muss die Galaktosecarbonsäure ebenso wie die Dextrosecarbonsäure als eine normale Hexaoxyheptylsäure betrachtet werden.

Nach *Maquenne* (41) verbindet sich Galaktose wie andere Zuckerarten mit Blausäure und giebt zunächst das Amid der Galaktosecarbonsäure, welches in mikroskopischen sehr feinen etwas gelblichen Nadeln krystallisirt ($C_7H_{15}NO_7$); durch Kochen mit Wasser oder Basen wird

es leicht zu Ammoniak und Galaktosecarbonsäure zersetzt, welche letztere ebenfalls krystallisirt und die Formel $C_7H_{14}O_8$ besitzt. Sie ist eine Hexaoxyheptylsäure.

O. Wallach (42) theilt im Hinblick auf die Untersuchungen von Ekstrand und Johanson über das Graminin mit, dass er den Schmelzpunkt des Irisins zu 207—209° angegeben hat, sowie dass es gelingt das Irisin durch Alkohol aus der wässrigen Lösung in deutlichen Sphärokrystallen abzuscheiden; danach ist es wohl möglich, dass Irisin und Graminin identisch sind.

A. G. Ekstrand und *C. J. Johanson* (43) haben aus dem Rhizom von Trisetum alpestre L. ein Kohlehydrat: $6\,C_6H_{10}O_5 + H_2O$ dargestellt, welches auch in anderen Gramineen vorkommt. Es dreht links ($[\alpha]_D = -38{,}89°$), ist in Wasser leicht löslich, schmilzt unter Zersetzung bei 209°, giebt doppeltbrechende Sphärokrystalle, die mit schmalen concentrischen Ringen versehen sind und bei Zusatz von Wasser sofort verschwinden; durch Kochen mit verdünnten Säuren wird es zu Lävulose umgewandelt. Die Vff. schlagen für dasselbe den Namen *Graminin* vor, und für das von ihnen früher so benannte isomere Kohlehydrat aus den Knollen von Phleum und den Rhizomen von Baldingera den Namen *Phleïn*.

Nach *H. Kiliani* und *C. Scheibler* (44) wirkt Brom auf eine wässrige Lösung von Sorbinose bei gewöhnlicher Temperatur gar nicht ein; diese verhält sich also wie Lävulose und muss demnach auch die Ketongruppe — CO — enthalten. Durch Oxydation mit Salpetersäure (1,39 sp. Gew.) wird die Sorbinose in Trihydroxyglutarsäure: $C_5H_8O_7$ übergeführt, deren neutrales Kalisalz in schönen Tafeln krystallisirt erhalten wurde. Diese Säure ist mit der aus Arabinose erhaltenen völlig identisch, enthält demnach eine normale Kohlenstoffkette, und hieraus lässt sich für die Sorbinose folgende Formel ableiten:

$$\begin{array}{l} CH_2 \cdot OH \\ | \\ (CH \cdot OH)_3 \\ | \\ CO \\ | \\ CH_2 \cdot OH \end{array}$$

Aus einer Abhandlung von *H. Schiff* (44) über Verbindungen von Zuckerarten mit Aldehyden und Acetonen sei hier nur hervorgehoben, dass dieselben leicht entstehen, wenn Lösungen der Zuckerarten in 97 bis 98 proc. Essigsäure mit den Aldehyden oder Acetonen versetzt werden; es scheiden sich dann farblose gummöse Massen aus, welche sehr hygroskopisch sind und durch Kochen mit Wasser oder verdünnten Säuren wieder in Zucker u. s. w. gespalten werden. Milchzucker giebt übrigens keine derartigen Verbindungen.

Aus einer Abhandlung von *E. Fischer* (46) über die Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten sei hier hervorgehoben, dass das Phenylformosazon von O. Loew nicht ein einheitlicher Körper, sondern ein Gemenge von mindestens drei verschiedenen Verbindungen ist, deren eine die Formel $C_{18}H_{22}N_4O_4$ besitzt und demnach von einer Zuckerart $C_6H_{12}O_6$ abstammt. Dasselbe krystallisirt aus heissem Wasser in feinen gelben Nädelchen, welche bei 130° sintern und gegen 144° vollständig schmelzen. Demnach ist auch die Formose noch kein einheitlicher Körper, sondern noch ein Gemenge von wenigstens 3, wahrscheinlich aber noch mehr Aldehyd- oder Ketonalkoholen, von denen einer die Zusammensetzung $C_6H_{12}O_6$ hat. Vf. hat ferner noch beobachtet, dass auch aus dem Methylenitan Butlerow's das Formosazon erhalten werden kann (entgegen der Angabe von O. Loew), sowie dass Hesse's Phlorose (Zucker aus Phloridzin) mit Dextrose identisch ist und auch die Crocose von Keyser (Zucker aus Saffran) wenigstens zum Theil aus Dextrose besteht.

Derselbe (47) hat gefunden, dass alle Osazone durch Einwirkung kalter rauchender Salzsäure in Phenylhydrazin und ein Oxydationsproduct des ursprünglichen Zuckers gespalten werden; z. B. Phenylglucosazon in Phenylhydrazin und Oxyglucose. $C_6H_{10}O_6$. Diese ist amorph und verhält sich der Dextrose äusserst ähnlich, giebt aber mit essigsaurem Phenylhydrazin schon in der Kälte eine Ausscheidung von Osazon. Die Constitution wird vermuthlich durch folgende Formel ausgedrückt: $CH_2OH.CHOH.CHOH.CHOH.CO.COH$. Phenyllactosazon giebt in ähnlicher Weise Oxylactose, welche beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Oxyglucose und Galactose gespalten wird. Da nun zur Bildung eines Osazons die Gruppe COH — CHOH — erforderlich ist, diese im Milchzucker aber nur einmal, am Dextroserest, vorhanden ist, so ist der Milchzucker vermuthlich:

$$\underbrace{CH_2OH.(CHOH)_4.CH}_{\text{Galaktoserest}}\begin{matrix}O.CH_2\\ \underbrace{O.CH(CHOH)_3.COH}_{\text{Dextroserest}}\end{matrix}$$

Nach Versuchen von *H. Thierfelder* (48) wird Glykuronsäure benzoylirt, wenn man 1 Mol. derselben mit 9 Mol. Chlorbenzoyl und 12 Mol. Natronhydrat (in 10 proc. Lösung) zusammenschüttelt; die erhaltene Verbindung $C_6H_8O_7(C_6H_5CO)_2$ ist ein zäher Niederschlag, in Wasser ganz unlöslich, schmilzt auf dem Wasserbade unter der Flüssigkeit zu einer weichen Masse zusammen, die beim Erkalten fest und spröde wird, reducirt Fehling'sche Lösung. Mit Anilin und Toluylendiamin verbindet sich Glykuronsäure uuter geeigneten Bedingungen zu gepaarten, linksdrehenden Säuren, deren Kalisalze krystallisiren. Mit starker Kalilauge gekocht liefert Glykuronsäure reichlich Oxalsäure, ferner Brenzcatechin, Protocatechusäure, aber keine Milchsäure. Bei der Fäulniss mit ge-

schlämmtem Kloakenschlamm sind 3 Perioden zu unterscheiden, die durch gährungsfreie Zeiträume unterbrochen sind; schliesslich enthielt die Lösung fast gar keine Glykuronsäure mehr, flüchtige Säuren, Alkohol, Aceton konnten nicht aufgefunden werden, und von nicht flüchtigen Säuren nur eine Spur. An Gasen entwickelte sich in der 1. Periode CO_2, H und N; in der 3. CO_2 und CH_4. Vf. schliesst daraus, dass in der 1. Periode die Glykuronsäure in Essigsäure, Milchsäure und Kohlensäure zerfällt, die Milchsäure weiter in Essigsäure, Kohlensäure und Wasserstoff; in der 2. Periode dauert dieser letztere Process noch fort und auch Essigsäure geht in Sumpfgas und Kohlensäure über, welcher Process in der 3. Periode allein noch stattfindet.

H. Kiliani (49) berichtet im Hinblick auf eine Abhandlung von Maquenne (Bull. Soc. Chin. 48. p. 721) über einige Beobachtungen, aus welchen die Verschiedenheit von Zuckersäure und Metazuckersäure deutlich hervorgeht. Namentlich bildet letztere kein schwerlösliches saures Kalisalz, auch gelingt es weder, aus Dextrose auf dieselbe Weise wie aus Arabinosecarbonsäure durch Oxydation Metazuckersäure zu erhalten, noch lässt sich letztere, bez. ihr Doppellacton in gewöhnliche Zuckersäure überführen. Der Vermuthung Maquenne's, dass im Dulcit (im Gegensatz zum isomeren Mannit) die Gruppe — $C(OH)_2$ — enthalten sein möge, kann Vf. nicht beipflichten, da andere Körper, in denen diese Gruppe angenommen zu werden pflegt (Mesoxalsäure, Dioxyweinsäure u. s. w.) ein ganz anderes Verhalten gegen Phenylhydrazin u. s. w. zeigen, als Dulcit.

E. Fischer und *J. Tafel* (51) haben gefunden, dass aus Isodulcit durch Behandlung mit Natriumamalgam ein krystallisirender 5atomiger Alkohol gebildet wird. Mit Blausäure vereinigt sich Isodulcit ebenso wie die isomere Dextrose; aus dem Reactionsproduct konnte die Isodulcitcarbonsäure: $C_7H_{14}O_7$, bez. deren krystallisirbares Lacton: $C_7H_{12}O_6$ abgeschieden werden. Das Barytsalz der Säure krystallisirt; durch Erhitzen mit conc. Jodwasserstoffsäure und Phosphor wird daraus eine flüchtige Fettsäure, sowie anscheinend ein Lacton gebildet.

W. Will und *C. Peters* (52) haben das Lacton $C_7H_{12}O_6$ aus Isodulcit auf dieselbe Weise erhalten, wie Fischer und Tafel; durch Behandlung mit Brom konnten sie die Isodulcitonsäure, bez. deren in feinen Nadeln (Schmp. 148°) krystallisirendes Lacton: $C_6H_{10}O_5$, aus dem genannten Zucker darstellen.

B. Rajman (53) hat den Quercitronzucker in grösserer Menge dargestellt, und macht auf die Aehnlichkeit desselben mit Dextrose aufmerksam. Durch Hydrogenisation wurde aus demselben ein unter 100° siedender Alkohol, eine um 200° siedende pfefferminzartig riechende Verbindung (ein Lacton?) und eine amorphe Masse erhalten. In wässriger Lösung mit Brom behandelt liefert der Zucker ein in feinen Nadeln

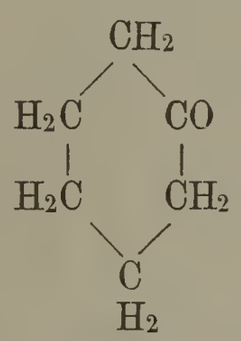
krystallisirendes Saccharin $C_6H_{10}O_5$ ($[\alpha]_D = -39{,}06^0$, Mittel). Vf. nennt den Zucker *Rhamnose*. Derselbe ist rechtsdrehend, giebt aber Alkoholate, welche links drehen.

E. Fischer und *J. Tafel* (54) haben aus der von ihnen beschriebenen Isodulcitcarbonsäure durch Kochen mit Jodwasserstoffsäure Normalheptylsäure erhalten, woraus hervorgeht, dass der Isodulcit eine Aldehydgruppe —COH enthält. Unter Berücksichtigung, dass 1. der Isodulcit ein normales Osazon liefert, also —CH(OH)—CO.H enthalten muss, 2. die Isodulcitcarbonsäure ausserordentlich leicht in ein Lacton übergeht, also wahrscheinlich in der γ-Stellung zum Carboxyl ein Hydroxyl enthält, und 3. die Isodulcitonsäure sich ebenso verhält, kommen die Vff. zu dem Schlusse, dass dem Isodulcit wahrscheinlich die Formel $CH_3.CHOH.CHOH.CHOH.CHOH.CO.H$ zukommt, möglicherweise aber auch folgende: $CH_2OH.CH_2.CHOH.CHOH.CHOH.CO.H$.

---

4. Aromatische Körper.

E. Drechsel (55) theilt mit, dass er unter den Producten der Electrolyse des Phenols mit Wechselströmen (s. dies. Ber. 1884. II. Abth. 294) einen Körper gefunden hat, welcher als Vorstufe der fetten ein- und zweibasischen Säuren, welche bei jener Reaction entstehen, angesehen werden muss. Derselbe hat die Formel $C_6H_{10}O$, ist mit dem Mesityloxyd isomer, und kann durch Aufnahme der Elemente des Wassers (Oxydation + Reduction) direct in Capronsäure übergehen: $C_6H_{10}O + H_2 + O = C_6H_{12}O_2$. Vf. nennt denselben Hydrophenoketon und giebt demselben die Formel:



er entsteht aus dem Phenol durch Anlagerung von 6H unter Lösung der doppelten Bindungen und Bildung von Hexahydrophenol, welches dann durch 1 At. O zweier Wasserstoffatome beraubt und so in das Keton verwandelt wird. Vf. weist darauf hin, dass man aus seinen Versuchen schliessen darf, dass auch im Organismus das Phenol, wenn es ganz verbrannt werden soll, erst durch Reduction mit folgender Oxydation in einen Körper der Fettreihe verwandelt werden muss, welcher dann allmählich zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird. Dabei ist indessen zu beachten, dass für die Verbrennung verschiedener Substanzen im Organismus jedenfalls verschiedene Bedingungen erfüllt sein müssen, wie denn z. B. der Diabetiker noch sehr wohl Fett, Eiweiss, organische Säuren,

Benzol zu oxydiren vermag, nicht aber Zucker. Daher kann auch die Methode von Nencki und Sieber zur Bestimmung des Oxydationsvermögens des Organismus durch Eingabe von Benzol nur darüber Aufschluss geben, ob Benzol noch oxydirt werden kann, aber über nichts Anderes. Schliesslich weist Vf. nochmals auf die Aehnlichkeit hin, welche zwischen seinen elektrolytischen Versuchen und den Vorgängen im Organismus besteht.

V. Lehmann (56) hat die aus Phenetol beim Durchgang durch den Organismus des Hundes entstehende Chinäthonsäure von Kossel näher untersucht. Zur Darstellung dampft man den Harn stark ein, säuert stark mit Schwefelsäure an, schüttelt mit Essigäther aus, dampft diese Lösung mit kohlensaurem Baryt ab, krystallisirt die Barytsalze aus Wasser um, fällt die heisse Lösung derselben mit schwefelsaurem Kali, filtrirt, dampft zur Trockne ab, extrahirt mit kochendem starken Alkohol und kühlt das Filtrat ab, wobei das chinäthonsaure Kali auskrystallisirt, während die ätherschwefelsauren Salze (Phenol, Indoxyl, Phenetol) in Lösung bleiben. Das Kalisalz krystallisirt mit 1 Mol. H_2O monoklin, hat die Formel $C_{14}H_{17}O_8K + H_2O$, krystallisirt getrocknet aus absolutem Alkohol wasserfrei in sehr hygroskopischen Nadeln. Die freie Säure krystallisirt ebenfalls, schmilzt bei 146°; durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerfällt sie in Glykuronsäure und eine krystallinische Substanz $C_8H_{10}O_2$, welche sich als Paraoxyphenetol oder den Aethyläther des Hydrochinons auswies. Die Constitution der Chinäthonsäure kann demnach durch folgende Formel ausgedrückt werden: $C_6H_4 < \begin{matrix} O \,.\, C_2H_5 \\ C_6H_9O_7 \end{matrix}$ (1,4). Bemerkt sei noch, dass nach der Fütterung mit Phenetol die gepaarten Schwefelsäuren im Harn vermehrt sind, da dasselbe zum Theil auch als Paraoxyphenetolätherschwefelsäure ausgeschieden wird.

Aus einer Abhandlung über Indolcarbonsäuren von *G. Ciamician* und *G. Magnanini* (59) sei hier nur hervorgehoben, dass durch Erhitzen von Skatol mit metallischem Natrium im Kohlensäurestrome auf 230—250 eine in feinen Nadeln krystallisirende Skatolcarbonsäure erhalten wird, welche mit der von H. und E. Salkowski unter den Fäulnissproducten des Fleisches und des Serumalbumins entdeckten Verbindung identisch ist. Die Säure schmilzt unter Zersetzung in Skatol und Kohlensäure bei 165—167°.

Dieselben (60) theilen ferner mit, dass man durch Behandlung der methylirten Indole mit Natrium und Kohlensäure die entsprechenden Carbonsäuren darstellen kann; aus Methylketol entsteht die α-Methyl-β-indolcarbonsäure (weisses krystallinisches Pulver, zerfällt bei 170—172° in Methylketol und Kohlensäure), aus Skatol die β-Methyl-α-Indolcarbonsäure: $C_6H_4 < \begin{matrix} C \,.\, CH_3 \\ > C \,.\, COOH \\ NH \end{matrix}$, welche indessen mit der Skatolcarbon-

säure von Salkowski nicht identisch ist (sie zerfällt bei 165—167° in Skatol und Kohlensäure).

Nach *G. Ciamician* und *C. Zatti* (61) liefern Methylketol und Skatol beim Schmelzen mit Kalihydrat anscheinend zunächst eine Kaliumverbindung, welche sich bei weiterem Erhitzen in dem geschmolzenen Kalihydrat unter Aufschäumen auflöst und dabei in Indolcarbonsäuren übergeht. Aus Methylketol entsteht die α-Indolcarbonsäure, welche mit Essigsäureanhydrid behandelt ein dem Pyrocoll analoges Iminanhydrid C_9H_5NO giebt; aus Skatol entsteht β-Indolcarbonsäure (zerfällt gegen 214° in Indol und Kohlensäure, sublimirbar), ausserdem aber auch Indol und α-Indolcarbonsäure (schmilzt bei 203—204° unter kaum bemerkbarer Gasentwicklung).

---

5. Indigo und andere Farbstoffe.

E. Knecht (62) hat in Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Färben jetzt nach einem basischen Bestandtheile der Wolle u. s. w. gesucht, welcher im Stande wäre, mit sauren Farbstoffen unlösliche Verbindungen (Lacke) zu bilden. Kocht man *Schafwolle* mit conc. Schwefelsäure (2 Th.) und Wasser (3 Th.) ca. 2 h. lang, so löst sich alles bis auf einen geringen Rest auf, und aus der verdünnten und filtrirten sauren Lösung werden dann durch saure Theerfarbstoffe (Krystallponceau 6 R [Canella], Löslichblau) unlösliche Farblacke niedergeschlagen. In Alkalien sind dieselben leicht löslich, in verdünnten Säuren nicht; Leucin oder Tyrosin geben in saurer Lösung keine solchen Niederschläge. Auch durch Lösen der Wolle in verdünnter Natronlauge, Fällen mit überschüssiger verdünnter Schwefelsäure und Filtriren erhält man eine Lösung, welche durch die sauren Theerfarbstoffe gefällt wird. *Seide* verhält sich ähnlich wie Wolle. Ob die durch die Farbstoffe fällbare Substanz ursprünglich in der Wolle u. s. w. enthalten ist, oder sich erst während der Behandlung bildet, ist noch nicht festgestellt.

Nach *Colasanti* (63) findet sich das blaue Pigment der Hydromedusen, von ihm Zoocyanin genannt, in feinen Körnchen in den farblosen Geweben abgelagert; es ist in Wasser, aber nicht in Alkohol, Aether, Chloroform löslich. Seine Lösung ist dichroïtisch, fluorescirt, giebt 3 Absorptionsstreifen (zwischen 40 und 67 für Na = 50, Bunsen); Säuren ändern die Farbe zunächst in roth und zerstören sie dann ganz, während Alkalien in Amethystroth umwandeln und einen flockigen, den Farbstoff enthaltenden Niederschlag geben. Vf. hält die Farbstoffe anderer Mollusken (Aurelia, Irenaeus, Helioperus u. s. w.) mit dem Zoocyanin für identisch.

Nach *J. Colasanti* (64) bildet das blaue Pigment der Hydromedusen äusserst feine, amorphe Körnchen, die sich in Lösung bringen lassen,

wenn man die zerschnittenen Gewebstheile in destillirtes Wasser bringt. Die Lösungen sind dichromatisch, fluoresciren leicht roth, entfärben sich langsam am Lichte, zeigen drei Absorptionsstreifen: einen sehr dunkeln im Orangegelb, zwischen C und D, einen schwächeren zwischen D und E, nahe an D, und einen dritten noch schwächeren im Grünblau zwischen D und E, nahe an E. Beim Stehen der Lösungen an der Luft verschwindet zunächst der dritte, dann der zweite, zuletzt der erste dieser Streifen; auch Erhitzen auf 50° entfärbt die Lösung. Alkalische Lösungen werden beim Erwärmen dagegen zunächst intensiver blau, dann aber unter Abscheidung eines leichtflockigen Niederschlags lebhaft lila, fast violett, welche Farbe durch Kochen nicht, wohl aber durch Neutralisiren mit Essigsäure verschwindet. In kaltem Wasser löst sich der Farbstoff mit schöner blauvioletter Farbe und saurer Reaction; Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin lösen ihn nicht. Säuren färben seine Lösung roth, worauf bald Entfärbung eintritt; Alkalien färben lila-amethystroth und bewirken die Ausscheidung eines farbigen Niederschlags, wobei die Flüssigkeit farblos wird. Durch Oxydationsmittel, auch durch Alkohol oder Aether wird das Blaupigment der Rhizostomen u. s. w. schnell entfärbt; in einer gesättigten Lösung von essigsaurem Kali hält sich der Farbstoff unverändert. Bezüglich einiger Bemerkungen über andere ähnliche blaue Pigmente s. d. Orig.

J. Latschenberger (66) hat Versuche über die Bildung des Gallenfarbstoffes aus dem Blutfarbstoffe angestellt, indem er Pferden entweder ihr eignes, frisch abgezapftes und noch nicht geronnenes Blut, oder Pferdeblut-Plasma oder -Körperchenbrei, oder einen Brei frischer Pferdebluthämoglobinkrystalle in der Schultergegend subcutan injicirte, die Thiere nach kürzerer oder längerer Zeit tödtete und das Gewebe, in welches die Injection gemacht war, mikroskopisch untersuchte. Die Injectionen wurden von den Thieren ohne entzündliche Reaction (nur solche Fälle wurden benutzt) ganz gut ertragen, das Wohlbefinden wurde nicht gestört, die anfänglich durch die injicirten Flüssigkeitsmassen gesetzten Anschwellungen waren schmerzlos und verloren sich ganz allmählich. Indem wir wegen der mikroskopischen Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur noch die vom Vf. aufgestellten Sätze mittheilen: „Der Gallenfarbstoff, bez. dessen Muttersubstanz (Choleglobin) geht aus dem Blutfarbstoff hervor bei gleichzeitiger Abspaltung eines dunkeln, eisenhaltigen Pigmentes (Melanin). Die Zerlegung findet in den Geweben auch ausserhalb der Zellen, in den Gewebslücken, statt. Sowohl in den einzelnen Blutkörperchen als in den durch Zusammenfliessen der Oicoide entstandenen Conglomeraten tritt diese Spaltung des Hämoglobins in eisenfreie Pigmente (Choleglobin) und in eisenhaltige Pigmente (Melanin) ein; sie ist bei den Blutkörperchen insofern eine unregelmässige, als sie in einzelnen sehr frühzeitig und in anderen sehr

spät eintritt, welche Thatsache augenscheinlich durch die Verschiedenheit des Alters der einzelnen rothen Blutkörperchen bedingt ist; bei krystallisirtem Hämoglobin besteht ein solcher Zeitunterschied in der Spaltung der einzelnen Theile der injicirten Masse nicht. — Die rothen Blutkörperchen machen im kreisenden Blute dieselben Veränderungen durch, wie wir sie in unseren Versuchen kennen gelernt und beschrieben haben.“ Vf. hat in einem eitrigen Exsudate aus dem Herzbeutel eines Schafes weder Blut- noch Gallenfarbstoff gefunden, wohl aber im Herzbeutelinhalt eines Pferdes; in dem pleuritischen Exsudate eines Pferdes fand er (I. Punction) viel Blutfarbstoff und reichlich Gallenfarbstoff, 11 Tage später (II. Punction) aber keinen Blutfarbstoff, sondern nur sehr viel Gallenfarbstoff.

Nach *L. Hermann* (67) besteht das Absorptionsspectrum des sog. reducirten Hämoglobins nicht aus einen einzigen Bande, sondern aus zwei; neben dem breiten Hauptstreifen befindet sich nach Roth zu ein schmaler, welcher von dem anderen durch einen schmalen, helleren, aber doch nicht absolut hellen Zwischenraum getrennt ist. Man stellt die Beobachtung zweckmässig mit einem kleinen Browning'schen Spectroskop an.

Nach *E. Lambling* (68) ist das durch Wasserstoff von seinem Sauerstoff befreite Hämoglobin ohne Wirkung auf Indigoweiss; die hohen Werthe, welche die Titrirung des Sauerstoffs nach Schützenberger im Blute liefert, sind also nicht durch eine weitergehende Reduction oder Zersetzung des Hämoglobins oder eines anderen Blutbestandtheils bedingt; Hämochromogen wird dabei nicht gebildet. Die Sauerstoffbestimmungen mittelst der Quecksilberpumpe fallen vermuthlich deshalb etwas niedriger aus, weil sie länger dauern und die Sauerstoffzehrung deshalb merklich wird.

F. Krüger (69) bestätigt und erweitert durch neue eingehende Versuche die Angabe Kupffer's, dass das Oxyhämoglobin sowohl des Pferde- als des Hundeblutes nach mehrmaligem Umkrystallisiren immer ein höheres Absorptionsverhältniss zeigt, als vorher. So stieg dasselbe z. B. bei einem Präparat aus Hundeblut folgendermassen an: I. Krystallisation: 0.1337, II. 0.1417, III. 0.1435, IV. 0.1498. Zu einer Bestimmung des Hämoglobins benutzt man daher zweckmässig die I. Krystallisation, da man sonst leicht zu unmöglichen Werthen gelangt.

A. Jacquet (70) hat Hundebluthämogloblin möglichst rein dargestellt (nach Hoppe-Seyler und Zinoffsky) und analysirt. Die von ihm erhaltenen Mittelwerthe sind in folgender Tabelle mit den von Zinoffsky für Pferdebluthämoglobin gewonnenen zusammengestellt:

Hämoglobin:	C	H	N	S	Fe	O
vom Hunde .	53,91	6,62	15,98	0,542	0,333	22,62
„ Pferde .	51,15	6,76	17,94	0,390	0,335	23,43

Die Blutfarbstoffe beider Thierarten sind also nicht identisch; besonders bemerkenswerth erscheint der Umstand, dass das Verhältniss Fe : S im Pferdebluthämoglobin 1 : 2,04 beträgt, im Hundebluthämoglobin dagegen 1 : 2,85, dass der Schwefelgehalt des letzteren bei gleichem Eisengehalt viel höher ist, als bei ersterem.

F. Krüger (71) hat die Versuche von Körber über die verschiedene Resistenz des Blutfarbstoffs verschiedener Thiere gegen Natronlauge und Essigsäure theilweise und nach einer verbesserten Methode (s. d. Orig.) wiederholt, um insbesondere über die Berechtigung eines Einwandes von Preyer (es könne die verschiedene Zusammensetzung der angewandten Blutarten die gefundenen Differenzen hervorgebracht haben) klar zu werden. Er verglich zu dem Zwecke Hundeblut und Pferdeblut, und arbeitete sowohl direct mit verdünnter Blutlösung, als auch mit gleich starken wässrigen Lösungen des krystallisirten Hämoglobin. Seine Resultate bestätigen die von Körber erhaltenen vollkommen, das Pferdebluthämoglobin wird durch beide genannte Reagentien viel schneller zersetzt, als das Hundebluthämoglobin, und als er Hundeblutkörperchen in Pferdeblutserum aufschwemmte, die Mischung verdünnte und die so gewonnene Lösung untersuchte, zeigte sich, dass hier die Zersetzung ganz in derselben Zeit erfolgte, wie im gleichverdünnten wirklichen Hundeblut. Die Zusammensetzung des Serums ist also für die Zersetzung des Farbstoffs gleichgültig, diese hängt nur von der Beschaffenheit dieses selbst ab; die Widerstandsfähigkeit der Blutfarbstoffe verschiedener Thiere ist aber sehr verschieden, und der Unterschied zwischen der Zersetzlichkeit des Hunde- und Pferdehämoglobins wächst mit der Quantität des Zersetzungsmittels (wenigstens bei Mischungen, in denen 0,5—1,5 ccm. 10 proc. Essigsäure bez. 0,25—1,00 ccm. 10 proc. Natronlauge auf 40 ccm. Hämoglobinlösung mit ca. 0,05 grm. Farbstoff kommen).

Nach *H. Bertin-Sans* (72) besteht das Spectrum des sauren Methämoglobins wirklich aus 4 Streifen, von denen der erste im Roth am stärksten ist. Die beiden mittleren gehören *nicht* etwa noch anwesendem Oxyhämoglobin an, da beide zugleich verschwinden, während beim Oxyhämoglobin der zweite zuerst unsichtbar wird. Auch kann man sich durch Ueberführung des Kohlenoxydhämoglobins in Methämoglobin überzeugen, das beide mittlere Streifen des letzteren nach D zu verschoben sind; behandelt man dieses Methämoglobin mit Ammoniak und Schwefelammonium, so tritt wieder das Spectrum des Kohlenoxydhämoglobins auf. Folgende Wellenlängen entsprechen der Mitte der 4 Streifen: 633 — 580 — 538,5 — ca. 500 Milliontelmillimeter. Das Spectrum ähnelt sehr dem des Hämatins in schwefelsaurem Alkohol; doch ist dieses nicht so scharf wie jenes, und der Streifen im Roth ist der Linie D näher als bei Methämoglobin.

N. Nencki und *N. Sieber* (74) haben das durch Zersetzung des

Hämins und Hämatins entstehende Hämatoporphyrin näher untersucht. Die Zersetzung des Hämins verläuft am besten und fast glatt in Eisessig, der mit Bromwasserstoff bei 10° gesättigt ist; das Eisen wird grösstentheils als Oxydul, in geringer Menge auch als Oxyd gefunden. Zur Reindarstellung wird die erhaltene Lösung mit Wasser verdünnt und mit Natronlauge gefällt; der Niederschlag in Natronlauge gelöst, das Filtrat (welches in der Kälte allmählich etwas Natriumhämatoporphyrin absetzt) mit Essigsäure gefällt, der Niederschlag in Salzsäure vorsichtig gelöst und über Schwefelsäure verdunstet, wobei salzsaures Hämatoporphyrin auskrystallisirt; durch Lösen in möglichst wenig Wasser von 30—35°, Filtriren, Versetzen mit nicht zu viel conc. Salzsäure und Stehenlassen über Schwefelsäure erhält man es rein. Das freie Hämatoporphyrin wird aus der Lösung dieses Salzes durch Fällen mit essigsaurem Natron rein erhalten. Dasselbe muss im Vacuum getrocknet werden, da es sich bei 100° zersetzt; es ist in Wasser und verdünnter Essigsäure fast gar nicht, in Aether, Amylalkohol und Chloroform nur wenig, in Alkohol, fixen und kohlensauren Alkalien, sowie in verdünnten Mineralsäuren leicht löslich. Die alkalischen und alkoholischen Lösungen sind schön roth, zeigen im Spectrum die bekannten vier Streifen; erstere werden an der Luft allmählich bräunlich. Mit Säure gefälltes Hämatoporphyrin wird feucht an der Luft grünlich; in verdünnten Mineralsäuren gelöst zeigt es zwei scharfe Absorptionsbänder zu beiden Seiten der Natriumlinie. Trocknet man salzsaures Hämatoporphyrin über Schwefelsäure und Natronkalk bis zu constantem Gewichte, so ist es in Wasser nicht mehr völlig löslich, wohl aber in Alkohol, und diese Lösung zeigt dann 5 Absorptionsbänder „genau so, wie sie Herr le Nobel für sein Isohämatoporphyrin in alkoholischer Lösung abgebildet hat“. Setzt man aber ein Minimum von Mineralsäure zu, so verschwinden die 5 Bänder, und die anderen zwei treten hervor. Durch Neutralsalze (NaCl, $MgCl_2$, Am_2SO_4 u. s. w.) wird das Hämatoporphyrin aus seiner salzsauren Lösung ausgefällt. Das Hämatoporphyrin ist mit Bilirubin isomer, es hat die Formel $C_{16}H_{18}N_2O_3$, sein salzsaures Salz: $C_{16}H_{18}N_2O_3.HCl$. Es verbindet sich auch mit Basen; das Natriumsalz $C_{16}H_{17}NaN_2O_3 + H_2O$ krystallisirt in sehr kleinen, aus mikroskopischen, concentrisch gruppirten Prismen bestehenden Drusen, ist in Wasser leicht, in Alkohol nur wenig löslich. Durch Fällen mit Metallsalzen wurden erhalten die Zinkverbindung $C_{16}H_{16}ZnN_2O_3 + H_2O$ als braunrother, in Wasser völlig unlöslicher Niederschlag, die Silberverbindung $C_{16}H_{16}Ag_2N_2O_3 + H_2O$, die Barytverbindung u. s. w. Das auf die angegebene Art und Weise erhaltene Hämatoporphyrin ist demnach bis auf das spectroskopische Verhalten völlig von dem mit conc. Schwefelsäure dargestellten verschieden; letzteres ist vielleicht ein Anhydrid $C_{32}H_{34}N_4O_5$ des ersteren. Was die Bildung aus dem Hämin anlangt, so müsste nach der Gleichung:

$C_{32}H_{31}ClN_4O_3Fe + 2\,BrH + 3\,H_2O = (C_{16}H_{18}N_2O_3)_2 + FeBr_2 + HCl + H_2$ freier Wasserstoff dabei auftreten, allein dies findet weder hier, noch bei der Einwirkung der Schwefelsäure statt — vielleicht reducirt dieser Wasserstoff einen anderen Theil des Hämins, denn neben dem Hämatoporphyrin erhält man stets noch ein flockiges, in verdünnten Mineralsäuren unlösliches Product, welches sich leicht in Chloroform löst, aber nicht rein erhalten werden konnte. Mit dem isomeren Bilirubin zeigt das Hämatoporphyrin viele Aehnlichkeit; wie dieses entwickelt es beim Erhitzen Pyrrholdämpfe, und giebt auch beim Erwärmen mit rauchender Salpetersäure einen ähnlichen Farbenwandel wie das Bilirubin. Durch Natriumamalgam oder Eisen und Essigsäure wird das Hämatoporphyrin kaum angegriffen, wohl aber durch Kochen mit Zinn und Salzsäure in alkoholischer Lösung; es entsteht dabei ein dem Urobilin äusserst ähnlicher Körper, welcher dasselbe Spectrum wie dieses zeigt, auch dieselbe grüne Fluorescenz in ammoniakalischer Zinklösung, aber sich in dieser Lösung an der Luft viel rascher oxydirt, als letzteres. Wurde das Natriumsalz Kaninchen subcutan injicirt, so enthielt der Harn geringe Mengen des unveränderten Farbstoffs, aber weder Gallenfarbstoff noch Urobilin: an den Einstichstellen fand sich etwas unverändertes Hämatoporphyrin. Allem Anscheine nach werden im Organismus, speciell in der Leber, aus dem Blutfarbstoff gleichzeitig Hämatoporphyrin und Bilirubin gebildet, ersteres ist zum Wiederaufbau des Blutfarbstoffes geeignet, letzteres nicht und wird deshalb mit dem Darminhalt entleert. Beim Uebergang von Urobilin in den Harn ist deshalb zu unterscheiden, ob es von Blut- oder Gallenfarbstoff abstammt.

Nach *D. Axenfeld* (75) erhält man die mikroskopischen Hämin-krystalle aus Blut am leichtesten mit Ameisensäure, Eisessig und Milchsäure; mit anderen Säuren kann man sie auch erhalten, wennschon nicht immer in den bekannten charakteristischen Formen; wenn man dem Blut noch Glycerin und Resorcin oder Pyrogallol zusetzt, dann wirken auch Tribromphenol, Pikraminsäure, Nitrobenzol, die Halogene, aber nicht Tannin.

Nach *E. Neumann* (76) zersetzt sich das Hämoglobin der Extravasate entweder unter Bildung eisenfreien Hämatoïdins, oder unter Bildung eisenhaltiger Pigmente, welche er unter dem Namen *Hämosiderin* zusammenfasst. Letztere Zersetzung findet nur unter dem Einflusse lebenden Gewebes, also in einer mehr oder weniger breiten Zone des letzteren um das Coagulum herum, statt, erstere dagegen innerhalb des Coagulums selbst, und an der Grenze zwischen Coagulum und lebendem Gewebe mischen sich beide Pigmente durcheinander.

6. Gallenstoffe.

F. Reinitzer (79) hat das Bromid des Cholesterylacetats rein dargestellt und analysirt; er fand für dasselbe die Formel $C_{27}H_{45}Br_2 . C_2H_3O_2$, woraus sich ergiebt, dass das Cholestearin nach der Formel $C_{27}H_{46}O$ zusammengesetzt ist. Eine Durchmusterung der schon vorliegenden zuverlässigen Analysen von Cholestearin und Abkömmlingen desselben liess erkennen, dass die analytischen Werthe meist besser zu der Formel mit C_{27}, als zu der gewöhnlich angenommenen mit C_{26} stimmen. Bei ferneren Untersuchungen wird man aber die Abstammung des Cholestearins wohl berücksichtigen müssen, da Anzeichen dafür vorliegen, dass verschiedene Cholestearine in demselben Organismus vorkommen können. Vf. benutzte zu seinen Versuchen ein Cholestearin aus Gallensteinen. Vf. hat sodann noch einige Abkömmlinge seines Cholestearins dargestellt; das *Acetat* schmolz bei 114,3—114,7° (corr.); es ist trimorph und zeigt unmittelbar vor dem Erstarren nach dem Schmelzen im reflectirten Lichte eine prächtige Farbenerscheinung: die Masse wird von einem Punkte ausgehend smaragdgrün, wird dann blaugrün, stellenweise auch tiefblau, dann gelbgrün, gelb, orangeroth, hochroth, dann erstarrt die Masse in Sphärokrystallen und die Farbe erblasst. Andere Cholestearinverbindungen zeigen Aehnliches; das Genauere darüber ist im Original nachzulesen. Das *Bromacetat* (s. o.) ist dimorph, Schmp. 118° (corr.), erstarrt glasig, ist lichtempfindlich, im Dunkeln haltbar. Das *Benzoat* schmolz bei 146,6° (corr.), wurde aber erst bei 180,6° (corr.) völlig klar; es tritt in 3 Modificationen auf, und zeigt beim Erstarren ebenfalls schönes Farbenspiel. *Natriumcholesterylat:* $C_{27}H_{45}NaO$, wurde nach Lindenmeyer's Vorschrift leicht erhalten; es verbindet sich nicht mit Kohlensäure (in chloroformiger Lösung). Ein *Nitrocholestearin* wurde auch erhalten, konnte aber nicht zum Krystallisiren gebracht werden.

F. Mylius (80) giebt eine Methode zur Darstellung von reiner Cholsäure aus Rindergalle, welche sich indessen im Auszuge nicht wohl wiedergeben lässt; im Anschluss daran bemerkt er, dass er auch durch die neueste Arbeit von Latschinoff noch nicht überzeugt worden ist, dass die Cholsäure C_{25} enthält, doch hält er die Möglichkeit, dass dem so sei, nicht für ausgeschlossen. Die Formeln von Latschinoff $C_{25}H_{42}O_5 + {}^1/_8\, H_2O + {}^7/_8\, C_2H_6O$ für das Alkoholat der Cholsäure u. s. w. hält er nicht für genügend begründet.

G. Pellizzari (81) hat Cholamid (Schmp. 125°) durch Erhitzen von Glykocholsäure mit absolut alkoholischem Ammoniak auf 160—170°, neben Glykokoll erhalten. Hippursäure giebt unter gleichen Bedingungen bei 210—220° Hippuramid (Schmp. 183°), bei 260° jedoch Benzamid und Glykokoll. Versuche, Glykocholsäure aus Glykokoll und Cholamid, oder Cholsäureäther, oder Hippursäure aus Benzamid und Glykokoll zu erhalten, führten nicht zum Ziele.

S. Jolin (82) hat seine Untersuchungen über die Säuren der Schweinegalle fortgesetzt und theilt jetzt ausführlich das Verfahren mit, nach welchem er die α- und β-Hyoglykocholsäure möglichst getrennt hat. Dasselbe beruht im Wesentlichen auf dem verschiedenen Verhalten der Natriumsalze beider Säuren zu einer Lösung von Glaubersalz; es ist aber langwierig und zeitraubend und seine Einzelheiten müssen im Original nachgelesen werden. Das α-Salz ist in der Galle in geringerer Menge vorhanden als das β-Salz; aus dem Inhalte von 203 Gallenblasen (mehr als 6 l.) wurden ca. 100 grm. wenig gefärbtes α-Salz und 365 grm. β-Salz (gefärbt, aber fast völlig in absolutem Alkohol löslich) erhalten. Das α-Salz löst sich in absolutem Alkohol; die heisse conc. Lösung erstarrt bei der Abkühlung zu einer gelbweissen, durchscheinenden, vollkommen transparenter Seife ähnelnden Masse von mehr oder weniger fester Consistenz, die durch Zusatz einiger Tropfen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur ganz flüssig wird. Die wässrige Lösung gab mit Chlorbaryum einen weissen körnigen Niederschlag, der sich leicht in kochendem 40 proc. Spiritus löste und beim Erkalten theilweise krystallinisch ausfiel; beim Trocknen wurde er amorph. Das β-Salz enthielt ausser anderen Verunreinigungen eine kleine Menge reiner Hyotaurocholsäure, von der es aber nicht völlig befreit werden konnte, da selbst die ersten Bleizuckerfällungen immer etwas Schwefel enthielten und durch Wiederholung der Fällung nicht weiter gereinigt werden konnten. Während das α-Salz beim Eindunsten seiner wässrigen Lösung sich in Form von Häuten ausscheidet, die ein krystallinisches Ansehen vortäuschen, giebt das β-Salz einen dicken Syrup, in welchem sich allmählich feine Krystallnadeln ausscheiden, die aber von der Mutterlauge nicht getrennt werden konnten. Das möglichst eingetrocknete β-Salz ist gelblich-weiss, in Wasser und Alkohol leicht löslich, wird aus ersterer Lösung durch Kali- oder Natronlauge, sowie durch Soda oder Salmiak in zähen Tropfen gefällt. Mit den Salzen der Erdalkalien und schweren Metallen giebt es Niederschläge, welche alle beim Erhitzen unter der Flüssigkeit schmelzen. Verdünnte Säuren, auch Essigsäure, erzeugen einen reichlichen, flockigen, bald zusammenbackenden Niederschlag von freier Säure, welcher sich sowohl im überschüssigen Salze, als auch in conc. Säure löst. Der β-Säure kommt nach den Analysen die Formel $C_{26}H_{43}NO_6$ zu, der Taurosäure die Formel $C_{26}H_{45}NSO_6$ (berechnet) zu. Frisch gefällt bildet die β-Säure einen flockigen Niederschlag, der bald zu einer zähen, mehr oder weniger klebrigen, in der Kälte ziemlich spröden Masse zusammenbäckt. Noch feucht erweicht dieselbe schon in der Wärme der Hand, getrocknet schmilzt sie bei 100° noch nicht, erst bei 132—137°, und nach dem Schmelzen wieder gepulvert und erhitzt erst bei 150° völlig. In Wasser ist sie etwas löslich, röthet feuchtes Lackmuspapier intensiv; in Alkohol ist sie sehr leicht löslich, wird durch Aether nur

theilweise gefällt; sie konnte nicht krystallisirt erhalten werden. $[\alpha]_D = +8{,}2^0$. Sie giebt die Pettenkofer'sche Reaction leicht; die entstandene rothviolette, grün fluorescirende Lösung zeigt dieselben Spectralerscheinungen wie die anderen Gallensäuren. Die α-Säure ist mit der von Strecker aus Schweinegalle erhaltenen Gallensäure identisch.

In einer 2. Mittheilung berichtet *Derselbe* (83) zunächst über einige Eigenschaften des α-hyoglykocholsauren Natrons. Dasselbe bildet gewöhnlich nur vielfach gefältelte feine Häute, kann aber durch sehr langsames Verdunsten seiner wässrigen Lösung in unzweifelhaften Krystallen, äusserst dünnen, platten, feinen Nadeln erhalten werden, die nicht selten schon mit blossem Auge erkennbar sind. Das Salz löst sich in ca. 9 Th. reinem kalten Wasser, viel schwerer in salzhaltigem; in wässriger Lösung ist es optisch inactiv, in alkoholischer schwach rechtsdrehend ($[\alpha]_D = 5{,}7^0$), das Kalisalz etwas stärker ($[\alpha]_D = 8{,}6^0$). Die wässrige Lösung reagirt schwach alkalisch, wird durch wenig Säure erst opalescent, durch mehr flockig gefällt, der Niederschlag ist in starken Mineralsäuren allmählich, in conc. Essigsäure sehr leicht löslich. Durch fixe Alkalien und deren Carbonate wird das Salz gefällt; die Salze der Erdalkalien fällen auch, die Niederschläge sind schwer in Wasser löslich, schmelzen nicht beim Kochen, sondern sinken nur zusammen. Die Salze schwerer Metalle fällen ebenfalls. Die Analyse des Natronsalzes führte zu der Formel: $C_{27}H_{42}NaNO_5 + H_2O$. Von den übrigen Salzen sei hier das Barytsalz erwähnt, welches durch freiwillige Verdunstung seiner Lösung in glänzenden Nadeln krystallisirt erhalten werden kann; seine Formel ist: $C_{27}H_{42}baNO_5 + H_2O$. Die freie Hyoglykocholsäure kann ebenfalls, aber schwierig, in dünnen deutlich doppelt brechenden Täfelchen krystallisirt erhalten werden; der Schmelzpunkt kann nicht exact bestimmt werden. $[\alpha]_D = 9{,}7^0$ in absolut alkoholischer Lösung. Auch die α-Säure enthält eine kleine Menge einer Taurosäure beigemengt. Wie man sieht, ist die α-Säure nebst ihren Verbindungen der β-Säure sehr ähnlich, doch ist erstere durch verdünnte Säuren leichter fällbar als letztere; ferner lösen sich die Alkalisalze der α-Säure in kaltem Wasser viel schwerer, als die der β-Säure, sie werden durch gesättigte Salzlösungen weit leichter und vollständiger gefällt, besitzen einen rein bitteren Geschmack, letztere dagegen einen erst deutlich süssen, hinterher bitteren. Vf. hat das Verhalten 1 proc. Natronsalzlösungen beider Säuren gegen Kochsalz-, Glaubersalz-, Kali- und Natronsalpeterlösung genauer untersucht, doch kann auf diese Versuche hier nur hingewiesen werden. Besondere Sorgfalt hat Vf. auf die Zersetzung der beiden Säuren durch conc. Alkalilaugen und Barytwasser verwandt, und aus beiden Glykokoll in Substanz rein dargestellt und analysirt; beide Säuren sind demnach wirkliche Glykosäuren; auch Taurin konnte aus der β-Säure mit Sicherheit erhalten werden, weniger

sicher aus der α-Säure. Neben Glykokoll liefern beide Säuren Cholalsäuren, welche einander zwar sehr ähnlich, aber doch voneinander bestimmt verschieden sind. α-Hyocholalsäure ist schon von Strecker dargestellt worden; Vf. konnte sie nicht krystallisirt erhalten. Sie bildet einen weissen, dicken, anfangs äusserst voluminösen Niederschlag, der nach und nach mehr feinkörnig und compact wird, nach dem Abgiessen feucht im Wasserbade zu einer zähen, fadenziehenden, gelblichen, seideglänzenden Masse zusammenschmilzt, welche beim Abkühlen hart und spröde wird. Sie ist im Wasser etwas löslich, reagirt stark sauer, schmeckt bitter; löst sich leicht in Alkohol, Aether, Eisessig, dreht in alkoholischer Lösung rechts, $[\alpha]_D = 5{,}9^0$. Die β-Säure ist der α-Säure äusserst ähnlich, scheint aber etwas leichter zu schmelzen; $[\alpha]_D = 6{,}3—7{,}3^0$. Das Natronsalz der α-Säure ist amorph, scheidet sich aus seiner warmen conc. wässrigen Lösung beim Erkalten in gefalteten Häutchen ab, ist in Alkohol sehr leicht löslich. Das Natronsalz der β-Säure kann dagegen in sehr dünnen Tafeln krystallisiren, welche in absolutem Alkohol so gut wie unlöslich sind, sich aber auf Zusatz einiger Tropfen Wasser lösen; im Wasser ist es sehr leicht löslich. Gegen Reagentien verhalten sich beide Salze fast gleich und den entsprechenden Hyoglykocholaten ähnlich; durch neutrale Alkalisalze wird das α-Salz viel leichter aus der wässrigen Lösung gefällt, als das β-Salz. Die Pettenkofer'sche Reaction zeigen beide Cholalsäuren in etwas anderer Weise und nicht so leicht, als die gewöhnliche Cholalsäure aus Rindsgalle; die erhaltenen roth bis violett gefärbten Lösungen zeigten eine starke diffuse Absorption in Grünblau und ein deutliches Band in Orange. Eine wässrige Lösung des α-Salzes zeigte sich schwach linksdrehend ($[\alpha]_D = -2{,}09^0$), eine alkoholische desselben Salzes dagegen rechtsdrehend ($[\alpha]_D = +6{,}2^0$); das β-Salz dagegen dreht in wässriger wie in alkoholischer Lösung rechts ($[\alpha]_D = +4{,}25^0$, bez. $+6{,}56^0$). Die Analysen führten zu folgenden Formeln: α-Säure $C_{25}H_{40}O_4$; α-Natronsalz $C_{25}H_{39}NaNO_4$; β-Säure $C_{24}H_{40}O_4$, β-Natronsalz $C_{24}H_{39}NaO_4$. Die β-Säure enthält demnach 1 At. C weniger als die α-Säure, doch hält Vf. die Zusammensetzung dieser so schwierig rein darzustellenden Substanzen damit noch nicht für endgültig festgestellt.

---

7. Basen, Alkaloïde.

Nach *A. Ladenburg* und *J. Abel* (84) bildet sich beim trockenen Erhitzen des salzsauren Aethylendiamins etwas salzsaures Aethylenimin: $C_2H_5N.HCl$. Die freie Base ist mit Wasserdämpfen etwas flüchtig, doch lässt sich die wässrige Lösung derselben auf dem Wasserbade eindampfen, wobei man einen zähen Syrup erhält, der im Vacuum nach längerer Zeit fest wird, und in diesem Zustande vermutlich ein Polymeres

$\begin{matrix} CH_2 . NH . CH_2 \\ \dot{C}H_2 . NH . \dot{C}H_2 \end{matrix}$ ist, wofür eine Bestimmung der Dampfdichte spricht. Die Base hat dieselbe Zusammensetzung wie das aus menschlichem Samen gewonnene Spermin von Schreiner; ob aber beide Körper identisch sind, ist noch nicht endgültig entschieden. Beide sind einander äusserst ähnlich, aber das von Schreiner beschriebene charakteristische Phosphat konnte aus dem Aethylenimin bisher nicht erhalten werden. Die Vff. haben indessen in einer von Schreiner erhaltenen Probe salzsauren Spermins, welches das erwähnte Phosphat leicht gab, eine Spur Kalk nachweisen können, und vermuthen, dass jenes Phosphat vielleicht ein Doppelsalz von Spermin- und Kalkphosphat sei; wenigstens stimmen Schreiner's Analysenresultate sehr gut mit den für die Formel: $(C_2H_5N)_4\ Ca\ (PO_4)_2$ berechneten überein (gef. 35,1—35,4 Proc. P_2O_5 und 14,03 Proc. N, ber. 34,9 Proc. P_2O_5 und 13,8 Proc. N; Schreiner's Formel verlangt 38,6 Proc. P_2O_5 und 15,2 Proc. N).

L. v. Udránzky und *E. Baumann* (85) haben in einem Falle von Cystinurie im Harne mehrere Diamine der Fettreihe aufgefunden; eines derselben erwies sich als identisch mit Pentamethylendiamin (Cadaverin), ein anderes mit synthetisch dargestelltem Tetramethylendiamin und mit dem Putrescin von Brieger. Die letztgenannten drei Präparate zeigten in ihrem Verhalten völlige Uebereinstimmung, namentlich auch insofern, als sie aus stark verdünnten Lösungen durch Benzoylchlorid und Natronlauge als Dibenzoylderivat fast quantitativ gefällt werden. Harnstoff, Kreatin, Kreatinin, Guanidin werden aus stark verdünnten alkalischen Lösungen durch Benzoylchlorid nicht gefällt.

Oechsner de Coninck (86) hat unter den Producten der schon weiter fortgeschrittenen Fäulniss des Fleisches des Tintenfisches (*Poulpe marin*) zwei Basen $C_5H_{11}N$ und $C_{10}H_{15}N$ gefunden, und erstere genauer untersucht. Sie bildet ein gelbliches, ziemlich bewegliches Oel, sehr schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Aceton; der Geruch ist ekelerregend. Schp. ca. 202°. Das Chlorhydrat krystallisirt in zerfliesslichen strahligen Massen; das Chloroplatinat ist ein dunkelrothes, in kaltem Wasser kaum lösliches Pulver; das Chloraurat ist auch unlöslich, nur in der Kälte beständig.

Nach *J. Guareschi* (87) werden die Ptomaïne direct bei der Fäulniss und nicht erst bei der Behandlung der gefaulten Massen mit Säuren, Chloroform u. s. w. gebildet. Das Ptomaïn $C_{10}H_{13}N$ kann man aus gefaultem Fibrin sowohl mit Chloroform wie mit Aether extrahiren; neben demselben findet sich im chloroformigen Auszuge noch eine Verbindung $C_{14}H_{20}N_2O_4$, welche anscheinend eine Amidosäure ist.

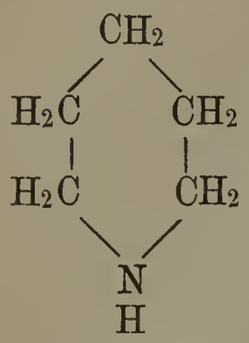
Nach *L. Brieger* (88) ist das Tetanin nicht sehr beständiger Natur; ein Krystallsyrup des salzsauren Salzes hatte nach halbjährigem Aufbewahren seine giftige Wirkung ganz verloren. Aus diesem Präparat

wurde ein in Blättchen krystallisirendes Chloroplatinat dargestellt, dessen Analyse zu der Formel $(C_6H_{13}NO_2)_2 . 2\,HCl . PtCl_4$ führte; die entsprechende Base ist mit Leucin und dessen Isomerem von Nencki nicht identisch, sondern nur isomer. Ebenso leicht zersetzlich ist das Mytilotoxin der Miessmuscheln; das Chlorhydrat dieser Base färbt sich beim längeren Aufbewahren dunkel. Wird letzteres Salz mit Kalihydrat destillirt, so färbt sich die Flüssigkeit ganz dunkel, während Trimethylamin in die Vorlage übergeht; das Mytilotoxin ist demnach eine quaternäre Base.

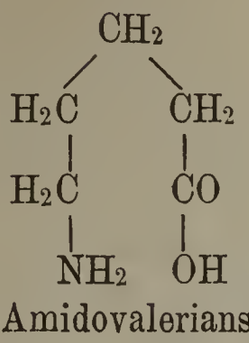
Ed. Ch. Morin (89) hat aus Fuselöl eine Anzahl Basen vom Siedepunkt 155—220° abgeschieden, von denen die eine die Formel $C_7H_{10}N_2$ hat und bei 171—172° siedet. Sie bildet ein krystallisirendes Chlorhydrat, Chloroplatinat, hat einen eigenthümlichen ekelerregenden Geruch, mischt sich mit Wasser, Alkohol, Aether u. s. w., wird aus saurer Lösung durch Kaliumquecksilberjodid, Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure, Sublimat gefällt.

C. Schotten (92) hat die schon früher von ihm aus Piperidin durch Oxydation erhaltene Homopiperidinsäure $C_5H_{11}NO_2$ näher untersucht. Vf. stellt zunächst Benzoylpiperidin $(C_6H_5 . CO . NC_5H_{10})$ durch Einwirkung von Benzoylchlorid auf ein Gemenge von Piperidin und Natronlauge dar; durch Behandlung mit Kaliumpermanganat wird dieses zu Benzoyl-δ-amidovaleriansäure $(C_6H_5 . CO . NH . C_5H_9O_2)$ oxydirt. Kocht man diese Säure mit Essigsäureanhydrid, so geht sie unter Wasserverlust in ihr Anhydrid $(C_6H_5 . CO . NC_5H_8O)$ über, welches in perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirt, Schmp. 112°. Mit conc. Salzsäure gekocht wird die Säure dagegen unter Aufnahme von 1 Mol. H_2O gespalten in Benzoësäure und δ-Amidovaleriansäure $(H_2N . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CO . OH)$, welche in farblosen, perlmutterglänzenden, in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol fast gar nicht löslichen Blättchen krystallisirt und mit Mineralsäuren krystallisirbare, in Wasser leicht lösliche Salze bildet. Wird diese Säure mit Kali- oder Natronhydrat erhitzt, so zerfällt sie in Butylamin und Kohlensäure; für sich allein erhitzt spaltet sie sich aber in Wasser und Anhydrid oder Oxypiperidin $(C_5H_8O . NH)$; in diese Verbindung und Benzoësäure zerfällt auch die Benzoyl-δ-Amidovaleriansäure bei der Destillation $(C_6H_5 . CO . NHC_5H_9O_2 = C_6H_5 . CO . OH + C_5H_8O . NH)$. Dieses Anhydrid oder Oxypiperidin ist farblos, krystallinisch, schmilzt bei 39—40° und siedet bei 256°; es ist in Wasser, Alkohol, Aether, verdünnten Säuren leicht löslich; es verhält sich ganz wie ein Alkaloïd, denn es wird aus neutraler oder saurer wässriger Lösung durch die specifischen Alkaloïdreagentien (Phosphorwolframsäure, Kaliumquecksilberjodid u. s. w.) selbst bei starker Verdünnung gefällt und wirkt auch giftig, dem Strychnin ähnlich, während die δ-Amidovaleriansäure nicht giftig ist. Es enthält ein durch Säureradikale leicht vertretbares Wasserstoffatom; beim Kochen mit Alkalien geht es unter Wasseraufnahme wieder in

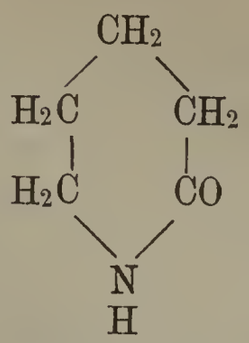
die δ-Amidovaleriansäure über. Folgende Formeln lassen diese Verhältnisse deutlich erkennen:



Piperidin



δ-Amidovaleriansäure



Oxypiperidin.

Bei dem Uebergange der δ-Säure in ihr inneres Anhydrid findet also Bildung eines geschlossenen Ringes statt, welcher Umstand für die physiologische Wirkung von Bedeutung sein dürfte. Ausser den erwähnten Körpern hat Vf. auch noch eine Anzahl Derivate derselben dargestellt, deren Beschreibung im Original nachzulesen ist.

E. Salkowski (93) weist nach, dass möglichst reines Kreatinin nur äusserst schwache alkalische Reaction besitzt, welche aber auch nur auf einer Verunreinigung mit Aschenbestandtheilen beruht. Es vermag daher auch keine Säure zu neutralisiren (Lackmus), und übt auf Salmiak beim Kochen nur äusserst geringe zersetzende Wirkung aus (Leucin aber auch diese nicht); auch ist es möglich, Kreatininchlorzink durch Kochen mit Ammoniak unter Abscheidung von Zinkoxyd völlig zu Kreatinin und Salmiak zu zersetzen.

A. Gautier und *L. Mourgues* (95) haben im Leberthran folgende Basen nachgewiesen: Butylamin, Amylamin, Hexylamin, Hydrolutidin (neu); eine neue nicht flüchtige Base mit unlöslichem Chloroplatinat: Asellin; eine andere neue, deren Chloroplatinat löslich ist: Morrhuin; ausserdem Lecithin, Gaduinsäure. Diese Substanzen finden sich nicht in dem zuerst der Leber entfliessenden farblosen Thran, sondern in dem gelben bis braunen, der sich bildet, wenn der Thran durch eine Art Selbstverdauung sauer wird und nun lösend auf die Bestandtheile der Leber (und Galle) einwirkt. Die Vff. schütteln den Thran mit dem gleichen Volum 33° Alkohol aus, der 4 grm. Oxalsäure im l. enthält; die Lösung wird mit Kalk fast neutralisirt, im Vacuum bei 45° destillirt, der Rückstand mit etwas $CaCO_3$ und Kalkwasser im Vacuum zur Trockne gebracht, der Rückstand mit 90° Alkohol ausgezogen, der Alkohol im Vacuum abdestillirt, der Rückstand mit Kalilauge versetzt und mit Aether ausgeschüttelt; aus dieser ätherischen Lösung fällt man dann die Basen mit einer ätherischen Lösung von Oxalsäure als Oxalate aus. 100 kgrm. Thran geben 52—65 grm. Oxalate.

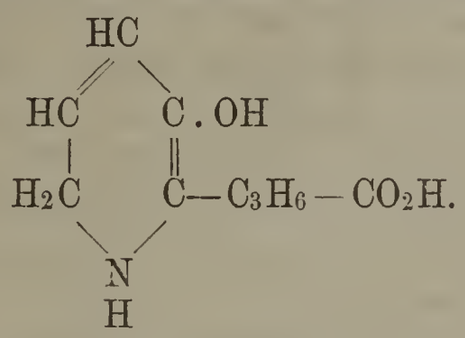
Dieselben (96) beschreiben die flüchtigen Basen des Leberthrans näher. Butylamin: Sdp. 86° bei 760 mm.; giftig, zieht Kohlensäure an.

Das Isoamylamin macht ca. 1/3 der ganzen Menge der Basen aus; Sdp. 97—98°, sehr giftig. Hexylamin ist in geringerer Menge vorhanden; Sdp. ca. 101°; weniger giftig. Dihydrolutidin, $C_7H_{11}N$, siedet bei 199°, löst sich wenig in Wasser, zieht aus der Luft Kohlensäure an, bräunt sich und wird dicker, ist sehr alkalisch und ätzend. Es bildet krystallisirbare Salze; bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat giebt es eine Methylpyridincarbonsäure $C_5H_3(CH_3)N.CO.OH$; es ist mässig giftig.

Dieselben (97) beschreiben in einer weiteren Mittheilung die nicht flüchtigen Basen des Leberthrans. Man erhält deren Chlorhydrate, indem man das Gemisch aller Basen bis 215° abdestillirt, den dicken Rückstand mit Aether auszieht, die Aetherlösung verdampft und den Rückstand in verdünnter Salzsäure löst. Aus dieser Lösung fällt durch Platinchlorid das *Asellin* aus, dessen Chloroplatinat in kaltem Wasser unlöslich ist, beim Kochen mit Wasser zersetzt wird. Das Chlorhydrat krystallisirt in gekreuzten Nadeln; die freie Base $C_{25}H_{32}N_4$ bildet amorphe weisse, in Wasser fast unlösliche Flocken; es wirkt nicht stark auf Thiere. Dampft man die Mutterlauge des Chloroplatinats des Asellins im Vacuum ein, so krystallisirt das Chloroplatinat des *Morrhuins* in Nadeln aus. Das Chlorhydrat dieser Base krystallisirt, ist zerfliesslich; die freie Base $C_{19}H_{27}N_3$ ist ein dickes Oel, wenig löslich in Wasser, stark alkalisch, von ätzendem Geschmack. Diese Base findet sich in grösseren Mengen als das Asellin im Leberthran; ein Esslöffel voll desselben enthält ca. 0,002 grm. davon. Es wirkt anregend auf den Appetit und besonders diuretisch; in stärkeren Dosen bewirkt es Ermüdung und Stumpfsinn.

Dieselben (98) haben ausser den angeführten Basen im Leberthran noch eine eigenthümliche Säure, die *Morrhuinsäure*, aufgefunden, die darin vermuthlich in einer complexen, dem (ebenfalls vorhandenen) Lecithin ähnlichen Verbindung enthalten ist. Zur Darstellung erschöpft man den Thran mit 5 proc. Salzsäure haltendem Alkohol bei 35°, sättigt mit kohlensaurem Kali, verdampft im Vacuum bei 45°, säuert den Rückstand wieder an, erhitzt einen Augenblick auf 100° und löst bei 85° in Alkohol. Dieser löst die Säure auf; man verdunstet und versetzt mit Wasser, wobei sich die Säure als dickes zähes Oel abscheidet. Zur Reinigung löst man es in schwacher Kalilauge, neutralisirt mit Salpetersäure, fällt mit Bleizucker und sammelt den Niederschlag, sobald er weiss ausfällt. Das ausgewaschene Bleisalz wird unter kochendem Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die Lösung abfiltrirt, der Rückstand mit Alkohol erschöpft, und beide Lösungen gemischt langsam im Vacuum verdampft. Nun scheidet sich langsam ein gelblicher Körper in quadratischen, etwas weichen, mit Spitzen besetzten Tafeln aus, der im Vacuum allmählich fest und pulverisirbar wird. Die Zusammensetzung entspricht der Formel $C_9H_{13}NO_3$ (= Tyrosin + H_2). Frisch gefällt ist

die Säure ölig, zähflüssig, ist in heissem Wasser löslich, fällt beim Erkalten aus; ist in Alkohol löslich, sehr wenig in Aether; sie röthet Lackmus, zersetzt Carbonate; die Alkalisalze werden durch Blei-, Silbersalze gefällt, nicht durch Kupferacetat. Die Säure giebt auch ein krystallisirbares Chlorhydrat, welches durch Wasser theilweise zersetzt wird; auch das Chloroplatinat krystallisirt. Mit Aetzkalk destillirt giebt die Säure ein basisches Oel, welches sich schon in der Kälte mit Jodmethyl verbindet; vermuthlich eine Pyridinbase. Bei Oxydation mit Kaliumpermanganat entsteht eine einbasische krystallisirbare Pyridincarbonsäure. Die Vff. stellen deshalb für die Morrhuinsäure (welche wahrscheinlich mit dem Gaduin von de Jongh identisch ist) folgende Formel auf:



---

8. Eiweisskörper.

P. Schützenberger (100) hat die Synthese der von ihm durch Spaltung des Eiweisses mittelst Barythydrat erhaltenen Leuceïne ($C_nH_{2n-1}NO_2$) bewirkt, indem er die Zinkverbindung von Glykokoll, bez. Alanin mit Aethylenbromid auf 140—160° erhitzte. Die Reaction verläuft nach folgender Gleichung: $C_2H_5NO_2 + C_2H_4Br_2 = 2\,HBr + C_4H_7NO_2$; die Eigenschaften dieser künstlichen Leuceïne stimmen vollständig mit denen der aus Eiweiss dargestellten überein.

C. F. W. Krukenberg (101) entwickelt in einer zweiten Mittheilung (welche grossentheils polemisch gehalten ist) seine Ansichten über den chemischen Bau der Eiweisskörper, und betont besonders, dass die verschiedenen Spaltungsproducte der Eiweisskörper im Molekül derselben nicht vorgebildet enthalten sind, sondern nur aus gewissen besonderen, ihrer wahren Natur nach noch unbekannten Atomgruppen entstehen. So sind z. B. seine Hyalogene und Hyaline trotzdem, dass aus ihnen Kohlehydrate, bez. Zucker abgespalten werden kann, doch keine Glykoside im gewöhnlichen Sinne; sie liefern nicht wie diese durch eine glatte Spaltung Zucker, sondern Producte, welche erst bei weiterer Spaltung Kohlehydrate entstehen lassen — die Kohlehydrat liefernde Gruppe ist in den Hyalogenen am innersten im Molekül gelegen und somit dem unmittelbaren Angriffe der Reagentien nicht sofort zugänglich. Die weiteren Ausführungen des Vfs. über die verschiedenen Farbenreactionen der Ei-

weisskörper, ihre Verbreitung, Anstellung und Bedeutung lassen sich nicht wohl im kurzen Auszuge wiedergeben, so dass bezüglich derselben auf das Original verwiesen werden muss.

R. Maly (102) hat seine Untersuchungen über die Oxydation des Eiweisses mit Kaliumpermanganat bei gewöhnlicher Temperatur fortgesetzt und gefunden, dass die von ihm früher auf diese Weise erhaltene Oxyprotsulfonsäure noch weiter oxydirt werden kann, ohne dass ein Zerfall des Moleküls eintritt. Das neue Product ist ebenfalls eine starke Säure und wird vom Vf. als *Peroxyprotsäure* bezeichnet; ob es vollkommen einheitlich oder noch ein Gemenge einander sehr ähnlicher Säuren ist, bleibt noch unentschieden. Die neue Säure, deren Darstellungsweise im Original nachzulesen ist, ist im Gegensatz zu der Oxyprotsulfonsäure in Wasser sehr leicht löslich, amorph, und sehr vielbasisch, so dass Barytsalze mit bis 28,9 Proc. Ba daraus erhalten wurden. Sie giebt die Biuretreaction ausgezeichnet schön, auch die Millon'sche Reaction; sie wird durch Blei- und Quecksilberoxydsalze gefällt, aber *nicht* mehr durch Phosphorwolframsäure, Kaliumquecksilberjodid + Salzsäure, Gerbsäure, Ferrocyankalium + Essigsäure, oder Jodjodkalium + Essigsäure, auch kann sie nicht coagulirt werden. Die Analysen der freien Säuren verschiedener Darstellungen ergaben: C : 45,69 — 46,81 Proc., H : 6,20 — 6,64 Proc.; N : 10,65 — 12,49 Proc.; S : 0,92 — 1,00 Proc.; im Mittel: C : 46,22 Proc.; H : 6,43 Proc.; N : 12,30 Proc.; S : 0,96 Proc.; O : 34,09 Proc. Gegenüber dem Eiweiss und der Oxyprotsulfonsäure enthält die neue Säure viel Sauerstoff, die übrigen Elemente (ausser S) dagegen in einem sehr ähnlichen Verhältnisse, vom Schwefel aber nur etwa die Hälfte, so dass man annehmen muss, dass bei der energischen Oxydation das eine der beiden Schwefelatome des Eiweisses fortgenommen worden ist. Im Eiweiss kommen auf 1 At. S 24,6 At. O, in der Oxyprotsulfonsäure 28,8 At. O, und in der Peroxyprotsäure 71,0 At. O; der eingetretene Sauerstoff ist höchst wahrscheinlich in Form von Carboxylgruppen in der Säure enthalten. Erhitzt man das Barytsalz der Säure mit Barythydrat und Wasser auf dem Wasserbade, so scheidet sich oxalsaurer Baryt (ca. 51 Proc. des angewandten Salzes) und Bariumsulfit aus, während Ammoniak entweicht und eine eigenthümliche, amorphe, die Biuretreaction nicht mehr gebende Säure gebildet wird, welche Kupferoxyd mit blauer Farbe löst. Als fernere Spaltungsproducte der Peroxyprotsäure mit Barythydrat wurden gefunden: Glutaminsäure, Amidovaleriansäure, Leucin, Pyrrhol (Spur), Benzoësäure, Ameisensäure und *Isoglycerinsäure*, deren Barytsalz in schönen, feinen, seideglänzenden Nadeln $C_3H_5baO_4 + 1\frac{1}{2} H_2O$ krystallisirt, und welche mit der gewöhnlichen Glycerinsäure nur isomer ist.

A. Krüger (103) hat die Menge des „locker gebundenen", d. h. bleischwärzenden Schwefels im Hühneralbumin und Rindsblutfibrin quan-

titativ bestimmt und seine Menge mit der des „fest gebundenen", d. h. durch Kochen mit alkalischer Bleilösung nicht abspaltbaren, verglichen. Er fand, dass im Hühneralbumin auf 1 At. locker gebundenen Schwefels 3 At. fest gebundenen kommen, im Fibrin dagegen nur 2 At. Dabei weist Vf. darauf hin, dass nicht alle Eiweisskörper locker gebundenen Schwefel enthalten, vermuthlich diejenigen nicht, welche überhaupt nur wenig Schwefel enthalten, wie z. B. das Legumin (0,4 Proc. S) und das Casein (0,8 Proc. S). Vf. hat ferner die nach völliger Abscheidung des locker gebundenen Schwefels durch Erhitzen mit Barythydrat und Bleilösung in der Lösung bleibenden Eiweisskörper möglichst rein abgeschieden und näher untersucht; er fand in beiden Fällen (mit Albumin und mit Fibrin) zwei Körper vor, von denen der eine durch Sättigung der Lösung mit schwefelsaurem Ammon gefällt werden konnte, der andere nicht. Ersterer ist den Albumosen (Propeptonen) Kühne's sehr ähnlich, letzterer den Peptonen. Die Zusammensetzung derselben wurde gefunden (die Zahlen für die Muttersubstanzen sind Mittelwerthe nach Maly, Hammarsten und Kistiakowsky):

	Eier-albumin	A. Pro-pepton	A. Pepton	Fibrin	F. Pro-pepton	F. Pepton
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
C	52,98	55,76	48,06	52,50	55,26	52,58
H	7,09	6,93	6,73	6,95	6,75	6,60
N	15,70	14,46	11,70	16,57	15,46	14,43
S	1,6—1,8	1,28	0,47	1,22	0,79	0,47
O	22,41	21,57	33,04	22,76	21,74	25,92
Asche		(0,31)	(2,88)		(0,21)	(0,85)

Aus diesen Werthen ergiebt sich, dass die aus Albumin und Fibrin entstehenden Körper nicht mit einander identisch sind, obschon sie eine gewisse Aehnlichkeit in ihrem Verhältniss zu den Muttersubstanzen aufweisen. Der Umstand, dass die beiden Propeptone fast genau so viel Schwefel enthalten, als ihre Muttersubstanzen an *fest gebundenem* Schwefel (1,57 Proc., bez. 1,16 Proc.), deutet darauf hin, dass dieser bei der Behandlung mit Alkali überhaupt nicht angegriffen worden ist, sowie dass vielleicht das gefundene Pepton erst aus dem Propepton durch Einwirkung des Alkali hervorgegangen ist. Da aber die Peptone bedeutend weniger Schwefel enthalten, und Schwefelsäure bei dem Process, wenn überhaupt, nur in sehr geringer Menge entsteht, so scheint es, als ob noch ein anderer schwefelhaltiger Körper abgespalten worden sei, der bei der Reinigung entfernt wurde. Die Propeptone sind hygroskopisch, die Peptone noch mehr, letztere lösen sich gut getrocknet unter Erwärmung und deutlichem Zischen in Wasser. Millon's Reagens färbt die Propeptone roth, die Peptone nicht; die Biuretreaction zeigen die reinen

Körper nicht. Im Allgemeinen verhalten sie sich wie die schon bekannten Propeptone und Peptone; die Reaction mit Bromwasser (Trypsinpeptone) gaben sie nicht. Vf. stellt dann noch Betrachtungen an über die Art der Bindung des Schwefels im Eiweissmolekül, indem er das Verhalten der Eiweisskörper mit Schwefelverbindungen bekannter Constitution vergleicht; indem wegen der Einzelheiten auf das Original verwiesen, soll hier nur hervorgehoben werden, dass Eiweiss mit Kalihydrat geschmolzen keine Spur schwefligsaures Salz (wie Sulfinsäuren) giebt, sondern nur Schwefelmetall, und dass der festgebundene Schwefel im Eiweiss nach Art der Mercaptane oder Thioäther gebunden sein muss.

Nach Versuchen von *J. Nikoljukin* (104) ist „Proteïn" (unter welcher Bezeichnung Vf. Albuminat, Caseïn und Syntonin zusammenfasst) frisch gefällt in neutralen Salzlösungen nicht ganz unlöslich (schon bekannt, Ref.), verliert diese Löslichkeit aber mehr oder weniger schnell beim Stehen, was bei den Globulinen nicht geschieht. Gegenwart von Albumin soll die Löslichkeit des Proteïns erhöhen; Vf. ist der Meinung, das Globulin sei als ein inniges Gemenge von Proteïn mit Albumin anzusehen.

Corin und *Bérard* (105) haben auf ähnliche Weise, wie Halliburton für Serumparaglobulin, für das Eierweiss nachgewiesen, dass dasselbe fünf verschiedene Eiweisskörper enthält: zwei Globuline, welche durch $MgSO_4$ gefällt werden, und von denen das eine bei 57°, das andere bei 67° coagulirt, und drei wahre Albumine, welche bei 72°, bez. 76° und 82° gerinnen.

Setzt man, nach *L. C. Wooldridge* (106), zu einer Lösung von Fibrinogen in verdünnter Salzsäure Pepsin und erwärmt auf 37°, so bildet sich nach einiger Zeit ein Niederschlag, der auch bei weiter fortgesetzter Verdauung nicht wieder verschwindet. Frisch entstanden löst er sich leicht in verdünnten Alkalien, nicht in Säuren; er giebt die Xanthoproteïnreaction und enthält viel Phosphor in Form von Lecithin, welches durch Alkohol ausgezogen werden kann. Ausserdem enthält er Eisen, welches ihm durch salzsauren Alkohol nicht entzogen werden kann. Blutfibrinogen und Gewebsfibrinogene verhalten sich ganz gleich bei der Verdauung, unterscheiden sich aber durch das geschilderte Verhalten wesentlich von Fibrin, welches in Magensaft völlig löslich ist.

R. Neumeister (108) bemerkt zur Chemie der Albumosen und Peptone, dass die Deuteroalbumosen, wie die Peptone, durch Salpetersäure bei Abwesenheit von Salzen, durch Sättigung mil Chlornatrium, sowie durch verdünnte Kupfervitriollösung nicht gefällt werden, während dies bei Prot- und Heteroalbumose (welche Vf. als „primäre Albumosen" bezeichnet) geschieht. Ferner wird zwar die aus der Heteroalbumose und die unter Umständen aus dem Antialbumid hervorgegangene Deuteroalbumose durch Sättigung ihrer Lösung mit Ammonsulfat *völlig*

gefällt, nicht aber die aus Protalbumose entstandene, diese ist vielmehr in der gesättigten Lösung des genannten Salzes etwas löslich. Das Auftreten der Biuretreaction in dem Filtrate von Am_2SO_4-Niederschlag ist demnach nicht direct als Beweis für die Anwesenheit von Pepton, sondern nur dafür anzusehen, dass der hydrolytische Process über die Bildung der primären Albumosen hinaus fortgeschritten ist. Ueber die Art und Weise, wie Vf. diese Erfahrungen für die Reindarstellung der einzelnen Albumosen verwerthet, ist das Original nachzusehen.

R. H. Chittenden und *G. Wyckoff Cummins* (109) haben Myosin aus Fleisch vom Ochsen, Kalb, Schaf und Heilbutt durch Extraction mit 5—15 proc. Salmiaklösung, Fällen (durch Sättigung mit Salmiak oder Kochsalz, Lösen in wenig Wasser, Fällen) mit Wasser, Auswaschen und Behandlung mit Alkohol u. s. w. möglichst rein dargestellt und analysirt. Sie fanden die Zusammensetzung der aschefreien Substanz sehr gleichmässig: 52,82 Proc. C (52,39—53,24 Proc.), 7,11 Proc. H (6,97—7,19 Proc.), 16,77 Proc. N (16,45—17,14 Proc.), 1,27 Proc. S (1,16—1,49 Proc.); die Eigenschaften der einzelnen Präparate waren die bekannten. Bezüglich der Ausscheidung aus den Salzlösungen bemerkten die Vff., dass das Myosin durch Dialyse in Form eines Coagulums, welches sich allmählich etwas zusammenzog, ausfiel, eine Erscheinung, welche sie mit Halliburton als eine Recoagulation anzusehen geneigt sind. Die Temperatur, bei welcher die Hitzecoagulation eintritt, schwankte, je nachdem Salmiak oder Chlornatrium als Lösungsmittel diente; die Lösungen in 5 proc. Salmiak wurden trübe bei 40—45°, die in 5 proc. Kochsalz bei 51—57° und gaben einen flockigen Niederschlag bei 44—48°, bez. bei 57—62°; das Filtrat von letzterem gab selbst bei 75° keine weitere Coagulation. In einer anderen Versuchsreihe geschah dies jedoch, und gleichzeitig ergab sich für Myosin aus den Muskeln von Kaninchen und Heilbutt eine niedrigere Gerinnungstemperatur als für das Myosin anderen Ursprungs. Den bei 47° flockig gerinnenden Eiweisskörper Halliburton's konnten die Vff. bei ihren Versuchen nicht auffinden.

W. Kühne und *R. H. Chittenden* (110) haben Myosin (aus Fleisch durch Ausziehen mit Salmiak und Fällung durch Dialyse gewonnen) der Pepsinverdauung unterworfen und die Producte derselben untersucht. Das durch Behandlung mit Alkohol und Aether getrocknete Myosin wird nur sehr schwer durch den Magensaft angegriffen, und selbst nach mehrtägiger Verdauung, unter Erneuerung des Magensaftes, blieb noch viel ungelöst zurück; die neutralisirten Flüssigkeiten werden filtrirt und in der üblichen Weise auf Myosinosen verarbeitet. Zuerst wurden sie mit Steinsalz gesättigt, wodurch eine gallertartige Masse entstand; die Fällung war jedoch nicht vollständig und wurde dies erst nach Zusatz von 3 Vol. gesättigter NaCl-Lösung; aus dem Filtrat wurden durch etwas 30 proc. mit NaCl gesättigte Essigsäure und, nach dem Fortdialysiren

des NaCl, durch Sättigung mit Am_2SO_4 weitere Niederschläge erhalten, wonach nur Pepton in Lösung zurückblieb. 1. *Protomyosinose.* Die NaCl-Fällung löst sich fast völlig in Wasser (der Rückstand zeigte das Verhalten einer Dysproteose), die Lösung schied bei der Dialyse nur Spuren von Heteromyosinose aus, worauf das Filtrat davon zum dünnen Syrup eingedampft und mit Alkohol gefällt wurde. Das Verhalten dieser Protomyosinose stimmt im Allgemeinen mit dem der Protalbumose überein, doch wird ihre salzfreie Lösung durch Salpetersäure nicht getrübt, die Fällung tritt aber sofort bei Zusatz von Kochsalz ein, löst sich beim Erwärmen, kehrt beim Erkalten wieder, löst sich auch in kalter, überschüssiger Säure. Die Protomyosinose löst sich leicht in kaltem Wasser, und zwar mit schwacher, aber unzweifelhaft alkalischer Reaction, die Lösung wird sowohl bei dieser, als auch bei deutlich saurer Reaction (Essigsäure) durch Kupfervitriol stark gefällt: der Niederschlag verschwindet beim Kochen fast ganz. Mit alkalischer Bleilösung gekocht wird die Lösung tiefbraun bis schwarz; conc. Natronlauge erzeugt starke, flockiggelatinöse Fällung. NaCl fällt unvollkommen, völlig auf Zusatz von Säure. 2. *Deuteromyosinose* wurde nach völliger Entfernung der Protomyosinose durch Am_2SO_4 gefällt, und letzteres Salz durch Dialyse entfernt; mit Alkohol gefällt und mit Aether gewaschen bildet sie ein weisses, in Wasser mit alkalischer Reaction lösliches Pulver. Sie wird nur in ganz concentrirten Lösungen durch Kupfervitriol schwach getrübt, in neutraler Lösung gar nicht. Sie verhält sich im Allgemeinen wie Deuteroalbumose, wird aber entschieden schwieriger gefällt als diese; sie wird durch Kochen mit alkalischer Bleilösung nur schwach gebräunt. *Hetero-* und *Dysmyosinose* wurden in zu geringen Mengen erhalten, als dass sie näher hätten untersucht werden können. Der bei der Pepsinverdauung gebliebene Rückstand konnte auch durch Pankreasverdauung nur höchstens zur Hälfte gelöst werden. Folgende Tabelle enthält die Mittelzahlen der Analysen, auf aschefreie Substanz berechnet:

	C	H	N	S	O	(Asche)
Myosin	52,79	7,12	16,86	1,26	21,97	(0,67)
Protomyosinose . .	52,43	7,17	16,92	1,32	22,16	(1,14)
Deuteromyosinose . .	50,97	7,42	17,00	1,22	23,39	(1,75)

der Kohlenstoff nimmt also deutlich ab, der Stickstoff und Wasserstoff aber zu.

R. H. Chittenden und *A. S. Hart* (111) haben die Verdauung des Elastins näher untersucht. Das dazu nöthige Material wurde zum Theil in der gewöhnlichen Art und Weise aus Nackenband von Ochsen dargestellt und war dann schwefelfrei, zum Theil wurde es ebenso, aber unter Weglassung des Auskochens mit 1 proc. Kalilauge bereitet und enthielt dann 0,30 Proc. S, doch lassen es die Vff. dahingestellt bleiben, ob dieser Schwefelgehalt dem Elastin zukommt oder einer anhaftenden Ver-

unreinigung. Wird das Elastin längere Zeit mit schwach saurem Wasser zum Sieden erhitzt, so quillt es stark auf und ein Theil davon geht in Lösung, welcher durch Neutralisation dann nicht gefällt wird, wohl aber durch Sättigen mit Am_2SO_4. Aus diesem Niederschlage wurden isolirt: 1. *Protoelastose,* welche aus der wässrigen, genau neutralisirten Lösung des Niederschlags durch Sättigung mit NaCl niederfällt, durch Dialyse und Fällen mit Alkohol gereinigt werden kann. Dieselbe ist in kaltem Wasser leicht löslich, die neutrale Lösung trübt sich beim Erhitzen und klärt sich wieder beim Erkalten, sie wird durch die gewöhnlichen Eiweissreagentien gefällt, ebenso durch Soda oder Aetznatron, giebt die Biuret- und Xanthoproteïnreaction. 2. *Deuteroelastose,* welche aus der mit NaCl gesättigten Mutterlauge der vorigen durch Essigsäure ausgeschieden wird. Sie ist ein gummiartiger Niederschlag, in heissem und kaltem Wasser leicht löslich, wird weder durch conc. Mineralsäuren noch durch Essigsäure + Ferrocyankalium gefällt, wohl aber durch die anderen Eiweissreagentien, nicht durch Aetzalkalien. Durch Verdauung mit künstlichem Magensafte wurden Producte von denselben Eigenschaften erhalten, aber kein durch Ammoniumsulfat unfällbares Pepton; auch hierbei konnten die Vff. die Beobachtung von Neumeister bestätigen, dass die Deuteroproteosen durch Am_2SO_4 nicht so schnell und vollkommen gefällt werden, wie die übrigen Proteosen. Auch durch Trypsin wird das Elastin verdaut und in Producte verwandelt, welche mit den beschriebenen fast völlig übereinstimmen. Folgende Tabelle enthält einige analytische Resultate (auf aschefreie Substanz berechnet):

	C	H	N	O	(Asche)
Elastin (schwefelfreies Präparat)	54,24	7,27	16,70	21,79	(0,40)
Protoelastose daraus	54,39	7,17	16,65	21,79	(3,71)
Deuteroelastose = ...	53,26	7,12	16,70	22,92	(2,02)
Protoelastose = durch Pepsin	54,52	7,01	16,96	21,51	(1,35)
Deuteroelastose = = =	—	—	16,88	—	—

R. H. Chittenden (112) berichtet über folgende Arbeiten, die er mit seinen Schülern über die Verdauungsproducte des Caseïns ausgeführt hat.

I. Ueber *Caseïndyspepton,* nach Versuchen von L. A. Conner und C. A. Tuttle. Nach Lubawin soll bei der peptischen Verdauung des Caseïns ein eigenthümlicher, phosphorhaltiger Körper unlöslich ausgeschieden werden, dem L. die Formel $C_{27}H_{47}N_6PO_{11}$ gab. Die Vff. haben nun grössere Mengen frisch gefälltes Caseïn mit 0,4 proc. Salzsäure und dialysirter Pepsinlösung wiederholt längere Zeit bei 40° digerirt und dabei in der That einen in der Verdauungsflüssigkeit unlöslichen Körper erhalten, der sich in kalter 1 proc. Sodalösung leicht und völlig löste, und aus dieser Lösung durch überschüssige Säure wieder gefällt wurde. Die Sodalösung der Substanz wurde behufs Reinigung genau neutralisirt (HCl), dann bis zum Verschwinden der Chlorreaction dialysirt, auf dem Wasser-

bade zum dicken Syrup verdampft und mit Alkohol versetzt. Nach 48 h. war eine dicke Masse entstanden, welche mit Alkohol und Aether gewaschen wurde. Die Producte von 7 Darstellungen wurden analysirt; sie enthielten 12,43—15,41 Proc. Asche, und die aschefreie Substanz hatte folgende Zusammensetzung: 50,39—51,82 Proc. C; 6,63—7,44 Proc. H; 15,12—15,58 Proc. N; 0,68—0,78 Proc. S; 24,48—25,80 Proc. O; Phosphor fand sich nur in der Asche, welche aus Tricalciumphosphat $Ca_3P_2O_8$ bestand. Die Substanz enthält ebensoviel Schwefel, als das Caseïn, aber weniger Kohlenstoff und auch etwas weniger Stickstoff. Dieses Caseïndyspepton ist leicht löslich in kaltem und kochendem Wasser, aber nicht in verdünnten Säuren; es löst sich in heisser conc. Essigsäure, ebenso in viel heisser verdünnter Salz- oder Schwefelsäure, Salpetersäure. Es giebt die Xanthoproteïn- und Biuretreaction, schwärzt sich beim Kochen mit alkoholischer Bleilösung; wird durch wenig Sublimat nicht gefällt, wohl aber durch viel in der Hitze. Durch Sättigung seiner Lösung mit schwefelsaurem Ammon wird es gefällt, nicht durch Kochsalz. — Wird Caseïn mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so entsteht unlösliches *Caseïnantialbumid*, welches aber mit dem Dyspepton nicht identisch ist. Dasselbe wurde durch Pepsinverdauung gereinigt, und löste sich dann immer nur wenig in 1 proc. Sodalösung, bei längerem Stehen damit aber schliesslich fast vollständig auf. Es wurde aus dieser Lösung wie das Dyspepton abgeschieden, enthielt 18 Proc. Asche, und die aschefreie Substanz zeigte folgende Zusammensetzung: 54,4 Proc. C, 6,8 Proc. H, 14,8 Proc. N. Sowohl das Dyspepton, als auch das Antialbumid werden durch Trypsin bei 40° allmählich in einen peptonähnlichen Körper umgewandelt.

II. *Caseosen*, nach Versuchen von Ch. Norris und C. A. Tuttle. Die Vff. machen zunächst darauf aufmerksam, dass die Bildung von wirklichen Peptonen aus Caseïn nur sehr langsam von Statten geht, so dass selbst bei tagelanger Digestion mit kräftigem Magensaft höchstens Spuren derselben gebildet werden. Indem wir bezüglich der zahlreichen Einzelheiten über die Darstellung der Caseosen auf das Original verweisen, wollen wir hier nur bemerken, dass dieselben aus der neutralen Lösung durch Sättigung mit Ammoniumsulfat und Kochen des Filtrates zusammen abgeschieden wurden. Die *Protocaseose* der ersten Darstellung enthielt aschefrei 54,61 Proc. C, 7,11 Proc. H, 15,99 Proc. N (Mittel; Asche 1,0 Proc.); die der zweiten: 54,58 Proc. C, 7,10 Proc. H, 15,80 Proc. N (Mittel; Asche 1,29 Proc.); dieselbe wird mit Wasser zunächst gummiartig, löst sich dann aber vollkommen klar auf, und diese Lösung wird mit viel Wasser trübe. Wird die klare Lösung erwärmt, so trübt sie sich, giebt sogar einen Niederschlag, doch löst sich derselbe beim Erkalten wieder auf; sie gleicht also in dieser Beziehung der Protoelastose. Verdünnte Essig- und Salzsäure fällen nicht, wohl aber verdünnte

Salpetersäure; dieser Niederschlag löst sich beim Erwärmen mit röthlicher, dann gelb werdender Färbung auf, erscheint aber nach nicht allzu langem Erhitzen beim Erkalten wieder. Kupfervitriol giebt einen dicken grünlichen Niederschlag. Der zuerst durch Sättigung mit Kochsalz erhaltene Niederschlag von Protocaseose enthielt noch eine kleine Menge eines unlöslichen Körpers, wahrscheinlich Heterocaseose. Setzt man zu dem salzgesättigten Filtrate von der Protocaseose etwas 30 Proc. Essigsäure, so entsteht ein bedeutender, bald gummiartig werdender Niederschlag, der sich grösstentheils in kaltem Wasser löste und durch Dialyse, Fällung mit Alkohol u. s. w. gereinigt wurde. Die Substanz ist in kaltem und kochendem Wasser leicht löslich, wird durch Salpetersäure nicht gefällt; die Analyse ergab für die aschefreie Substanz: 52,10 Proc. C, 6,93 Proc. H, 15,51 Proc. N (Mittel; Asche 3,05 Proc.). Aus der Mutterlauge dieses Körpers wurde durch Sättigung mit Ammoniumsulfat noch ein etwas gummiartiger Niederschlag erhalten, der sich in Wasser leicht löste und durch Salpetersäure in der Kälte nicht gefällt wurde. Die aschefreie Substanz enthielt: 48,23 Proc. C, 6,94 Proc. H, 15,69 Proc. N (Mittel). Der durch Kochen der mit Am_2SO_4 gesättigten Lösung abgeschiedene Niederschlag enthielt aschefrei: 47,72 Proc. C, 6,73 Proc. H, 15,97 Proc. N (Mittel; Asche 4,32 Proc.); er ist in Wasser leicht löslich. In diesen Versuchen mit länger fortgesetzter Verdauung fanden die Vff. die Menge der Deuterocaseose gegen früher bedeutend vermehrt; sie sind ferner der Meinung, dass man zwischen zwei Deuterocaseosen unterscheiden muss, α- und β-Deuterocaseose; die letztere stellt den durch Am_2SO_4 nicht sogleich in der Kälte gefällten Körper dar. Weyl's käufliches Caseïnpepton enthält im Wesentlichen dieselben Caseosen, welche die Vff. in ihren Versuchen gefunden haben. — Durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure auf 100° erhielten die Vff. aus dem Caseïn neben Antialbumid ebenfalls Caseosen, die in derselben Art und Weise getrennt und gereinigt wurden, wie die durch Verdauung gewonnenen. Die Analyse der aschefreien Protocaseose ergab: 56,20 Proc. C, 7,08 Proc. H, 15,36 Proc. N (Mittel; Asche 3,03 Proc.); die Substanz war schwer und nicht völlig in Wasser löslich; die klare Lösung trübt sich beim Erhitzen, und wurde beim Abkühlen wieder klar. In 0,2 Proc. HCl oder Sodalösung löste sich die Substanz leicht auf; aus der Sodalösung durch überschüssige Salzsäure gefällt, löste sich der Niederschlag nicht sofort wieder auf. Der durch Essigsäure in der mit NaCl gesättigten Mutterlauge dieser Protocaseose erzeugte Niederschlag löste sich klar in Wasser, wurde durch Erhitzen daraus gefällt, löste sich beim Erkalten wieder auf und wurde durch Salpetersäure gefällt. Die Analyse der aschefreien Substanz ergab: 54,55 Proc. C, 6,84 Proc. H, 15,33 Proc. N (Mittel; Asche 4,93 Proc.). Die Deuterocaseosen wurden anscheinend nicht rein erhalten, sie enthielten mehr Kohlenstoff als die durch Ver-

dauung gewonnenen. Im Ganzen wurden also durch verdünnte Schwefelsäure Körper erhalten, die den durch Verdauung erzeugten sehr ähnlich waren, aber doch genügende Abweichungen von diesen zeigten, um sie als verschieden betrachten zu dürfen. — Bei der Verdauung mit Trypsin wurden hauptsächlich Deuterocaseosen erhalten, die in ihrem Verhalten den beschriebenen ähnlich waren, aber auch mehr Kohlenstoff enthielten; die Analyse der aschefreien β-Deuterocaseose ergab: 53,56 Proc. C; 6,70 Proc. H; 15,07 N; 0,93 Proc. S; 23,74 Proc. O (Mittel; 9,51 Proc. Asche). Alle erwähnten Caseosen wurden aus ihrer essigsauren Lösung durch Ferrocyankalium gefällt.

III. *Caseïnpepton*, nach Versuchen von Ch. Norris. Vf. hat das Pepton aus den Mutterlaugen der Caseosen von der Trypsinverdauung abgeschieden, durch Eindampfen, Auskrystallisiren des Am_2SO_4, Alkohol etc.; dasselbe ist äusserst hygroskopisch und scheint durch längeres Erhitzen auf 110° (bis zu constantem Gewicht) theilweise wieder in Caseosen verwandelt zu werden. Die Zusammensetzung der aschefreien Substanz wurde gefunden: *A*: 49,94 Proc. C, 6,51 Proc. H, 16,30 Proc. N, 0,68 Proc. S, 26,57 Proc. O (Mittel; Asche 6,68 Proc.); *B*: 51,38 Proc. C, 6,47 Proc. H, 15,57 Proc. N (Mittel; Asche 7,90 Proc.); *C*: 49,52 Proc. C, 6,60 Proc. H, 15,99 Proc. N (Mittel; Asche 7,12 Proc.) — *A*, *B*, *C*, drei verschiedene Darstellungen. Die Substanzen waren einander sehr ähnlich, indessen zeigen die bedeutenden Differenzen der Analysen doch, dass sie nicht identisch, oder doch nicht gleich rein waren. Vermuthlich handelt es sich hier um Antipeptone. Bei längerem Erhitzen auf 110° nahmen die Präparate einen Geruch nach Valeriansäure an, auch zeigte ihre wässrige Lösung dann deutlich saure Reaction.

Wenn man, nach *Th. Weyl* (113) degummirte und mit Natronlauge und Salzsäure gereinigte Seide in rauchender Salzsäure (1,2 sp. Gew.) in der Kälte löst und die Lösung mit Alkohol fällt, so erhält man eine nach dem Auswaschen mit Alkohol und Wasser weisse, leicht zerreibliche Masse, welche 48,00—48,05 Proc. C, 6,61—6,72 Proc. H und 16,12—16,53 Proc. N enthält und vom Vf. als Sericoïn bezeichnet wird. Sie besitzt also denselben Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt wie Fibroïn, aber einen geringeren Stickstoffgehalt, und dem entsprechend konnte in der salzsauren Mutterlauge Salmiak nachgewiesen werden. Das Sericoïn ist in salzsaurer Lösung optisch inactiv, giebt die Biuretreaction, die Millon'sche Reaction, färbt sich in salzsaurer Lösung bei längerem Stehen erst violett dann schmutzigbraun, löst sich in Kupferoxydammoniak, aber anscheinend etwas schwerer als Fibroïn.

Derselbe (114) hat technisch degummirte und nach Städeler mit Natronlauge gereinigte Seide mit Schwefelsäure (1 : 5) bis zur völligen Zersetzung 18 h lang gekocht; im Anfang gab die Flüssigkeit die Biuretprobe und reducirte Fehling'sche Lösung. Von Zersetzungsproducten

wurden isolirt: Tyrosin (5 Proc.), Alanin (wahrscheinlich α-, 15 Proc.), Glykokoll (7,5 Proc.); Leucin konnte dagegen nicht aufgefunden werden. Bemerkt sei noch, dass Alanin hier zum ersten Mal als Spaltungsproduct einer Proteïnsubstanz nachgewiesen ist.

P. Zalocostas (115) hat das Spongin des Badeschwamms nach der Methode von Schützenberger mit Barythydrat unter Druck bei hoher Temperatur behandelt, und gefunden, dass es sich dabei dem Eiweiss ganz analog verhält. 100 Th. trocknes Spongin gaben: N in NH_3: 4,21; CO_2: 3,90; Oxalsäure: 5,54; Essigsäure: 3,64; festen Rückstand: 96,00, von der Zusammensetzung C: 43,10 Proc.; K: 7,30 Proc.; N: 12,03 Proc. In diesem Rückstande wurden gefunden: Leucin, Butalanin, Tyrosin (Spuren): Glycalanin ($C_5H_{12}N_2O_4$), ein Körper $C_9H_{18}N_2O_5$. Vf. stellt für die Zersetzung die Gleichung auf:

$$\underset{\text{Spongin}}{C_{40}H_{64}N_{12}O_{17}} + 12\,H_2O = 3\,NH_3 + CO_2 + \underset{\text{Oxalsäure}}{0{,}5\,C_2H_2O_4}$$
$$+ \underset{\text{Essigsäure}}{0{,}5\,C_2H_4O_2} + \underset{\text{Fester Rückstand.}}{C_{37}H_{76}N_9O_{24}}$$

Demnach werden ebensoviel Moleküle Wasser aufgenommen, als das Spongin Atome N enthält, entsprechend der Regel von Schützenberger; im festen Rückstand verhält sich C : H = 1 : 2, und N : O = 1 : 2,66 anstatt 1 : 2, wie bei den Albuminoïden und Leimsubstanzen.

C. Böttinger (116) hat einige Verbindungen von Leim mit Gerbsäure auf ihren Stickstoffgehalt untersucht; der Niederschlag aus Leim und Tannin enthält 10,73—11,08 Proc. N, also ca. 34 Proc. Tannin. Mit Wasser auf 150° erhitzt löst er sich zu einer dunkelgefärbten Flüssigkeit, welche beim Abkühlen grau wird und einen halbflüssigen Körper ausscheidet; die Lösung enthält keinen Leim, giebt aber mit Tannin eine Fällung. Fällt man Leim mit Eichenrindegerbsäure, so entsteht ein Niederschlag mit 9,4—9,5 Proc. N; derselbe enthält also ca. 42,7 Proc. Gerbstoff; er wird durch Wasser bei 150° unter Bildung dreier Producte zersetzt. Lohgares Leder verhält sich ebenso.

Nach Versuchen von *Leo Liebermann* (117) erhält man durch Behandlung von Hefenucleïn mit kalter verdünnter Salpetersäure und Abfiltriren eine klare Lösung, welche mit Molybdänlösung direct keine Reaction auf Phosphorsäure giebt, wohl aber nach dem Kochen. Wird der Rückstand mit der Salpetersäure völlig erschöpft und dann mit Wasser ausgewaschen, so zeigt sich, dass er kein Nucleïn mehr ist; er röthet blaues Lackmuspapier nicht mehr, und giebt beim Erhitzen auf Platinblech eine nicht sauer reagirende und auch nicht besonders schwer verbrennliche Kohle. Vf. ist der Ansicht, dass die durch Salpetersäure ausgezogene Substanz Metaphosphorsäure ist; zieht man mit verdünnter Salzsäure aus, so erhält man auch ein klares Filtrat, welches Eiweisslösungen sofort fällt oder trübt. Vf. hat sodann aus getrocknetem, wie

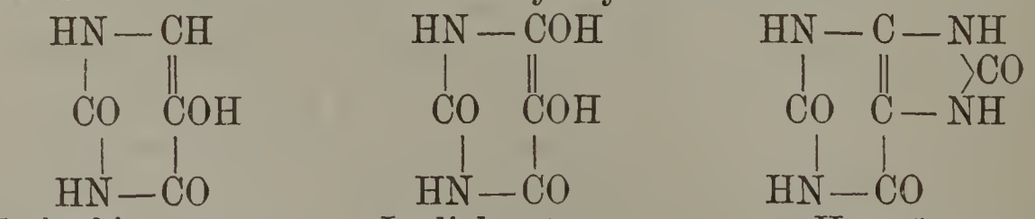
aus frischem Hühnereiweiss den Niederschlag, welchen Metaphosphorsäure damit erzeugt, dargestellt, und gefunden, dass derselbe durch Magensaft nicht verdaut wird, dass er feuchtes blaues Lackmuspapier röthet (der wässrige Auszug thut dies nicht), ferner beim Erhitzen eine stark sauer reagirende, äusserst schwer verbrennliche Kohle liefert, sich gegen verdünnte Salz- oder Salpetersäure genau wie Hefenucleïn verhält, sich in verdünnten Laugen löst, durch Jod intensiv orangegelb, durch ammoniakalische Carminlösung intensiv violett gefärbt wird, auch die Millon'sche Reaction giebt. Der Metaphosphorsäureniederschlag aus frischem Eiereiweiss setzt sich sehr schwer ab, filtrirt auch sehr schwer, wird aber auf Zusatz von Kochsalz fast augenblicklich flockig und filtrirbar. Der Gehalt an Phosphor wurde im Niederschlag aus getrocknetem Albumin zu 2,58 Proc. (= 6,65 Proc. HPO_3) gefunden, in dem aus frischem Eiweiss zu 2,60—2,67 Proc. (= 6,71—6,89 Proc. HPO_3).

J. Pohl (118) theilt einige Beobachtungen über künstliche Eiweissnucleïne mit. 1. *Serumalbuminnucleïn*, aus globulinfreiem Material dargestellt durch Fällung mit Natriummetaphosphat und verdünnter Salzsäure, ist in Wasser nicht, in conc. Salzlösungen (NaCl, NH_4Cl, KNO_3, Na_2SO_4, Na_2HPO_4) löslich, enthält 5,5—5,7 Proc. P. 2. *Hemialbumosenucleïn.* Eine Lösung von Witte'schem Pepton wurde durch fractionirte Fällung mit Ammonsulfat in drei Theile zerlegt, und aus diesen dann das Nucleïn mit Metaphosphat und verdünnter Salzsäure dargestellt. Der Niederschlag aus Fraction A enthielt 4,81 Proc. P, der aus B 6,49 Proc. P (Mittel); beide sind demnach nicht identisch, doch scheint aus der Constanz des P-Gehaltes hervorzugehen, dass diese Niederschläge wirkliche Verbindungen nach festen Verhältnissen sind. Xanthin und Hypoxanthin werden durch Metaphosphorsäure nicht gefällt, wohl aber Guanin, Guanidin und andere organische Basen, resp. Alkaloïde.

---

9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper.

R. Behrend und *O. Roosen* (121) haben die Isobarbitursäure (durch Reduction des Nitrouracils neben Amidouracil gewonnen) durch Behandlung mit Brom in wässriger Lösung in eine der Dialursäure isomere schön krystallisirende Säure, die Isodialursäure, übergeführt, welche möglicherweise das Monoureïd der Trioxyacrylsäure darstellt:



Isobarbitursäure Isodialursäure Harnsäure

War diese Vermuthung richtig, so liess sich erwarten, dass diese Säure durch Einwirkung von Harnstoff in Harnsäure übergehen werde;

in der That erhielten die Vff. beim Erwärmen derselben mit Harnstoff in conc. Schwefelsäure bis zur völligen Lösung und Fällen mit Wasser eine Säure, welche alle Reactionen der Harnsäure gab und wahrscheinlich mit dieser identisch ist.

A. Kossel (124) hat aus einer grösseren Menge Theeextract eine neue Base abgeschieden, welche er *Theophyllin* nennt; dieselbe krystallisirt, ist in Wasser und Alkohol löslich, äusserst leicht in Ammoniak, und hat die Formel $C_7H_8N_4O_2$. Mit Theobromin und Paraxanthin ist dieselbe demnach isomer, aber nicht identisch; sie ist leichter löslich als ersteres, und krystallisirt anders als letzteres, giebt auch eine *leicht* lösliche Natronverbindung (Paraxanthin eine schwer lösliche). Die Silberverbindung $C_7H_7AgN_4O_2$ ist in heissem Ammoniak löslich, krystallisirt beim Erkalten aus; die Salze der Base krystallisiren gut. Gegen Chlorwasser verhält sie sich wie Theobromiu. Durch Behandlung mit Jodmethyl wird die Base in Trimethylxanthin, welches mit Caffeïn sich völlig identisch erwies, übergeführt.

Nach Versuchen von *M. Wernecke* (126) verhält sich Caffeïn gegen Jodwasserstoff und Phosphor gerade wie gegen Salzsäure (bei 175°); mit Aethylenbromid verbindet es sich nicht, sehr langsam mit Jodäthyl, leichter mit Jodmethyl. Salzsaures Caffeïn-Chlorjod bildet bräunliche Krystalle von der Formel $C_8H_{10}N_4O_2 . JCl + HCl$; Schmp. 182°.

A. Kossel (127) theilt die Resultate seiner weiteren Untersuchungen über das Adenin mit. Die reine Base kann bei 220° im Oelbade völlig unzersetzt sublimirt werden, bei 250° zersetzt sie sich aber theilweise. Das salzsaure Salz: $C_5H_5N_5 . HCl + {}^1/_2H_2O$ löst sich wasserfrei in 41,9 Th. Wasser, das Nitrat: $C_5H_5N_5 . HNO_3 + {}^1/_2H_2O$ krystallisirt in zierlich sternförmig gruppirten Nadeln, die sich wasserfrei in 110,6 Th. Wasser lösen; das Sulfat verlangt 153 Th. Wasser zur Lösung, die reine Base selbst 1086 Th. Vf. erhielt zwei Chloroplatinate; $(C_5H_6N_5Cl)_2 . PtCl_4$, welches kleine gelbe Nadeln bildet und beim Kochen seiner wässrigen Lösung, allmählich das noch viel schwerer lösliche Salz: $C_5H_5N_5 . HCl . PtCl_4$ als hellgelbes Pulver abscheidet. Auch zwei Silberverbindungen existiren: $C_5H_4AgN_5$ und $C_5H_5N_5, Ag_2O$; beide können aus der ammoniakalischen Adeninlösung durch ammoniakalische Silberlösung gefällt werden, doch sind sie etwas in Ammoniak löslich. Auch mit Chlorzink verbindet sich Adenin, und ferner gelingt es, je 1 At. H durch Acetyl oder Benzoyl zu substituiren, indem man die Base mit den betreffenden Säureanhydriden erhitzt; beide Verbindungen krystallisiren. Durch Kochen mit Barytwasser, Kalilauge oder Salzsäure wird das Adenin nicht angegriffen, über 100° wird es völlig zersetzt unter Bildung von Kohlensäure und Ammoniak; durch Einwirkung von Kaliumpermanganat, Brunnwasser, Natriumamalgam oder Zinn und Salzsäure wurden keine fassbaren Reducte erhalten. Kocht man dagegen Adenin mit Salz-

säure und Zink, so entsteht eine Substanz, welche in neutraler oder alkalischer Lösung Sauerstoff aus der Luft absorbirt und ein braunes, der Azulminsäure ähnliches Product liefert. Man kann diese Reaction zum Nachweis des Adenins benutzen, doch giebt Hypoxanthin dieselbe auch, Guanin und Caffeïn aber nicht. Hunde scheiden per os eingeführtes Adenin zum Theil unverändert im Harn aus. Vf. weist zum Schluss darauf hin, dass dem Adenin, welches neben Guanin der einzige charakteristische Atomcomplex im Nucleïn ist, jedenfalls eine wichtige physiologische Rolle im Stoffwechsel des Organismus zukommt.

---

10. Analytische Reactionen und Methoden.

C. Wurster (128) berichtet über die quantitative Schätzung des activen Sauerstoffs mit Hülfe des Tetramethylparaphenylendiamins.

I. Um die Menge des activen Sauerstoffs in einem Tropfen Flüssigkeit zu schätzen, lässt man letzteren von dem doppelt zusammengelegten Tetrapapier aufsaugen, presst das Papier leicht vierfach zusammen, und vergleicht nach einigen Minuten die entstandene Färbung mit einer (von Dr. Th. Schuchhardt in Görlitz zu beziehenden) Farbenscala, die durch Einwirkung von 1—2 Tropfen Jodlösung verschiedener Stärke ($^1/_{250}$—$^1/_{100000}$ normal) auf das Tetrapapier dargestellt ist und die Wirkung von 0,002—0,0000005 mgrm. activen Sauerstoffs in 1 Tropfen Flüssigkeit in 8 Abstufungen versinnlicht. Alkalische Flüssigkeiten werden durch Eisessig angesäuert. Vf. hat sich überzeugt, dass viele Pflanzensäfte des Tetrapapier stärker färben als eine $^1/_{100}$-Normaljodlösung.

II. Saugt man mit Hülfe eines Aspirators atmosphärische Luft in bestimmter Menge durch (mit verdünntem Glycerin angefeuchtetes) Tetrapapier, so lässt die Stärke der entstehenden Färbung ebenfalls eine Schätzung des vorhandenen activen Sauerstoffs zu; in der Berliner Luft zeigten sich nur äusserst geringe Mengen Ozon (entsprechend 1 Tropfen $^1/_{500}$ Normaljodlösung in 10 l. Luft), grössere (entsprechend 1 Tropfen $^1/_{250}$ Normaljodlösung in 5 l. Luft) in der obersten feinen, von der Sonne direct bestrahlten Nebelschicht. Vf. erblickt hierin eine Bestätigung seiner früher geäusserten Ansicht, dass „die Activirung des Sauerstoffs der Luft durch die Wirkung der Lichtstrahlen auf aufgelösten oder verdichteten Sauerstoff erfolgt".

L. Brasse (131) empfiehlt das Quecksilber aus dem Harn (100 ccm. + 10 ccm. Salzsäure) mittelst feinen Messingblechs (1 × 50 cm.) zu fällen (12 h. bis 75—80°), dann das Blech mit Alkohol und Aether zu waschen und mit Mennige bedeckt in einem Porzellantigel zu erhitzen, der einen gut schliessenden concaven mit Wasser gefüllten Deckel von Goldblech hat; die Gewichtszunahme dieses Deckels nach dem Waschen mit Alkohol und Aether ergiebt dann die Menge des Quecksilbers.

E. Pflüger (134) hat die Methode, freie Säuren dadurch zu bestimmen, dass man sie auf ein Gemisch von Jodkalium und Kaliumjodat einwirken lässt und das ausgeschiedene Jod mit Hyposulfit titrirt, einer genauen Untersuchung unterworfen und namentlich den Fall ins Auge gefasst, wo man Schwefelsäure neben schwefelsaurem Ammoniak in grosser Verdünnung vor sich hat. Er fand, dass die Reaction, d. h. die Jodabscheidung, um so langsamer verläuft, je verdünnter die Lösungen sind, dass aber durch eine passende Vermehrung der anwesenden Jodverbindungen diese Zeit auf ca. 1 h. verkürzt werden kann. Ferner erkannte er, dass ein mit Ammonsalzen versetztes Gemisch von $KJO_3 + 5KJ$ sich allmählich unter Jodabscheidung und Verflüchtigung von Ammoniak zersetzt, dass somit die Anwesenheit des Ammoniaks in der Flüssigkeit eine Fehlerquelle ist. Man gelangt jedoch zu richtigen Resultaten, wenn man in ca. 450 ccm. Flüssigkeit ca. 1—10 ccm. überschüssige Schwefelsäure (1 ccm. = 0,001 grm. N) mit 1 ccm. einer 20proc. KJ-Lösung und 1—3 ccm. einer 4proc. KJO_3-Lösung zusetzt, das sich ausscheidende Jod mit Hyposulfitlösung (1 ccm. = 1 ccm. Schwefelsäure) wegnimmt, und nach 1 h. zu Ende titrirt. Setzt man die doppelte Menge der Jodverbindungen zu, so erreicht man den richtigen Werth schon nach 15′, bei der dreifachen Menge sofort; noch mehr anzuwenden ist nicht rathsam. In concentrirten Säurelösungen verläuft der Process noch rascher, doch thut man gut, die angegebene Verdünnung einzuhalten. Als Index benutzt Vf. *nicht* Stärke, sondern das Verschwinden der gelblichen oder gelblichgrünen Farbe des Jods, was sich sehr scharf erkennen lässt.

E. Brücke (135) hat sich durch viele Versuche überzeugt, dass das Congoroth als Indicator bei der Titrirung alkalischer Flüssigkeiten mit Säuren im Allgemeinen ganz unbrauchbar ist. Der Umschlag der rothen Farbe in Blau erfolgt nicht unmittelbar, sondern geht durch braune und purpurne Farbentöne hindurch, auch kann die Lösung gegen Lackmus schon sauer reagiren, ohne dass eine deutliche Veränderung des Congorothes eingetreten ist. Im Magensafte kann man freie Salzsäure im Gegensatze zu organischen Säuren dadurch nicht nachweisen, wohl aber ob irgend eine wirkungsfähige Säure vorhanden ist, wenn eine deutliche Blau- oder Blauviolettfärbung eintritt. Schüttelt man wässrige Congorothlösung mit ranzigem Oel, so wird dieselbe sofort blauviolett; in alkoholischer Lösung findet aber kein Farbenumschlag statt, überhaupt beeinträchtigt Alkohol die Reaction stark, selbst die von Salzsäure. Die blaue Verbindung des Congorothes mit Säuren ist übrigens in Wasser ganz unlöslich, setzt sich aber aus den Flüssigkeiten erst nach mehreren Tagen ab, worauf die Flüssigkeit farblos ist. Auch viele Salze, z. B. Na_2SO_4, beeinträchtigen die Reaction mehr oder weniger stark. Bezüglich der zahlreichen Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Setzt man, nach *A. Günzburg* (136), zu einer Lösung von 2 grm.

Phloroglucin und 1 grm. Vanillin in 100 grm. Alkohol etwas Salzsäure, so entstehen prachtvoll rothe, krystallinische Ausscheidungen; ist die Salzsäurelösung sehr verdünnt, so setzt man zu einigen Tropfen derselben ebensoviele Tropfen des Reagens und dampft sehr vorsichtig ein, dabei bildet sich dann ein zarter rosafarbiger Anflug. Man erhält die Reaction noch mit Salzsäure von 0,05 Proc. HCl; organische Säuren geben keine Reaction, stören aber auch die mit Salzsäure nicht, und ebensowenig hindern Eiweissstoffe und Peptone dieselbe.

J. Sjöqvist (137) beschreibt eine neue Methode zur Bestimmung der freien Salzsäure im Mageninhalte, welche darauf beruht, dass die genannte Säure in Chlorbaryum übergeführt und dieses dann bestimmt wird. Zur Ausführung werden 10 ccm. Filtrat vom Mageninhalte mit einer Messerspitze reinen, chlorfreien, kohlensauren Baryts in einer Platin- oder Silberschale vorsichtig eingetrocknet, verkohlt und einige Minuten hindurch gelinde geglüht, dann lässt man erkalten, setzt 10 ccm. Wasser zu, zerreibt die Kohle damit fein, erhitzt zum Kochen, filtrirt und wäscht mit Wasser bis auf ca. 50 ccm. aus. Das Filtrat wird mit $^1/_4$—$^1/_3$ Vol. Weingeist und 3—4 ccm. einer Lösung von 10 Proc. Natriumacetat + 10 Proc. Essigsäure versetzt und dann mit einer bekannten Lösung von Kaliumbichromat titrirt. Letztere stellt man auf eine Chlorbaryumlösung, welche 12,2 grm. des krystallisirten Salzes im Liter enthält; als Indicator benutzt man zweckmässig das Tetrapapier von C. Wurster, welches durch die geringsten Spuren gelöster Chromsäure gebläut wird. Die mitgetheilten Beleganalysen zeigen eine sehr gute Uebereinstimmung zwischen der angewandten und gefundenen Menge Salzsäure; an Eiweiss, Peptone und andere *organische* Substanzen gebundene Salzsäure erhält man nach diesem Verfahren ebenfalls als freie Salzsäure.

Nach *J. Grundzach* (143) sind die zur Entdeckung von Milchsäure im Magensafte gebräuchlichen Reagentien nur mit Vorsicht anzuwenden. Der mit Amylalkohol ausgezogene Farbstoff der Schwarzbeeren lässt Milchsäure nur bei Abwesenheit von Salzsäure erkennen, und die durch sehr geringe Salzsäuremengen bewirkte Röthung desselben wird durch Aether ebenso wie die durch Milchsäure erzeugte zum Verschwinden gebracht. Eisenchloridcarbol wird auch durch milchsaure Salze, auch durch Alkalien gelb gefärbt, durch Pepton orange; ist gleichzeitig 4—6 mal so viel Salzsäure als Milchsäure zugegen, so tritt die Reaction nicht ein. Dasselbe gilt für eine stark verdünnte wässrige Lösung von Eisenchlorid, sowie für Rhodankalium-Eisenacetat. Daraus folgt, dass nur das positive Resultat die Anwesenheit der Milchsäure beweist, das negative aber nicht deren Abwesenheit.

Nach *G. Colasanti* (148) färbt sich eine verdünnte Lösung von Rhodankalium (1 : 4000) mit wenigen Tropfen einer sehr verdünnten Kupfervitriollösung smaragdgrün. Mittelst dieser Reaction kann man

das Rhodan in dem nach Gscheidlen behandelten menschlichen Harne nachweisen, und ebenso in der wässrigen, mit Essigsäure ganz schwach angesäuerten Lösung des alkoholischen Speichelextractes. Auf Zusatz von Eisenchlorid erhält man die bekannte Rothfärbung.

Versetzt man, nach *C. Wurster* (151), eine kochende wässrige Lösung von Tyrosin mit einer Spur Chinon, so entsteht nach einigen Minuten eine rubinrothe Färbung, die auf Zusatz von kohlensaurem Natron rothviolett oder blauviolett wird. Dieselbe Rothfärbung wurde mit Glykokoll, Taurin, Asparagin, Asparaginsäure, Leucin erhalten; Sarkosin giebt als Chlorhydrat keine Färbung, wird aber auf Zusatz von Soda prachtvoll bordeauxroth, welche Farbe nicht in Aether übergeht, durch Eisessig rubinroth wird. Um schöne Färbungen zu erhalten, muss man einen Ueberschuss der Amidokörper anwenden. Ammoniak färbt sich mit Chinon ebenfalls rothviolett, der Farbstoff wird aber leicht von Aether aufgenommen. Sehr verdünnte Cyankaliumlösung giebt mit überschüssigem Chinon eine tief grasgrüne Färbung, die durch Luft röthlich und gelb wird.

L. v. Udránszky (152) macht Mittheilungen über Furfurolreactionen. 1. *Ueber diejenigen Substanzen, welche mit Furfurol und Säuren Farbstoffe bilden.* Vf. hat eine grosse Anzahl verschiedener Substanzen in dieser Hinsicht geprüft und gefunden, dass die Reaction am besten gelingt, wenn man ein Körnchen oder einen Tropfen der zu untersuchenden Substanz in 1 ccm. Wasser oder Alkohol löst oder suspendirt, 1 Tropfen 0,5 proc. Furfurolwasser zusetzt und unter guter Abkühlung 1 ccm. conc. Schwefelsäure vorsichtig unter die Flüssigkeit schichtet. Die Reaction ist keine sog. Klassenreaction, Körper der verschiedensten Constitution geben dieselbe; die Anzahl der untersuchten Stoffe ist zu gross, als dass sie hier aufgeführt werden könnten. 2. Die *Fichtenspanreaction.* Coniferin färbt sich mit Furfurol und Schwefelsäure prachtvoll violett, doch tritt diese Färbung auch mit Schwefelsäure allein ein, vermuthlich weil dieselbe aus dem Zucker des Glykosids Furfurol erzeugt. Auch mit conc. Salzsäure giebt trockenes Coniferin schliesslich eine blaue Farbe, und deshalb nehmen auch Fichtenholzspäne mit conc. Salzsäure, weniger leicht mit conc. Schwefelsäure, eine blaugrüne Färbung an. Daher ist die Fichtenspanreaction nur mit Vorsicht zu verwenden. 3. *Ueber die Furfurolreaction der Gallensäuren.* Dieselbe wird am besten mit 0,1 proc. Furfurolwasser angestellt (s. o.) und ist dann so empfindlich, dass man noch mit 0,000033 grm. Cholsäure eine pfirsichblüthrothe Färbung erhält, und mit 0,00005 grm. die Absorptionsstreifen erkennbar sind. Nimmt man statt Furfurol die entsprechende Menge Rohrzucker (1 grm. = 0,01 grm. Furfurol), so erhält man mit diesem ebenso schöne Reactionen, doch ist die Anwendung des Furfurolwassers vorzuziehen, weil hier die Verkohlung vermieden werden kann. Die mit reiner

weingeistiger Cholsäurelösung und mit Furfurolwasser bereitete Reactionsflüssigkeit zeigt im Allgemeinen 2 Streifen, einen bei F und einen anderen zwischen D und E, näher zu letzterem; in conc. Lösung ist nur dieser zu sehen. Führt man die Reaction sehr vorsichtig aus, so ist kurz nach Eintritt der Rothfärbung ein scharfer Streifen zwischen C und D zu sehen, der aber bald verschwindet. Setzt man Cholsäure (0,12 Proc.) zu Harn, so gelingt die Reaction direct mit geringen Mengen besser, als mit grösseren; 1 Tropfen solchen Harns mit 1 ccm. Wasser u. s. w. (s. o.) versetzt, liess nach kurzer Zeit eine schöne kirschrothe Färbung entstehen, die nach 24 h. dunkelblau ward. Ikterischer Harn giebt die Reaction nicht häufig; jedenfalls ist es zweckmässig, auch in Zukunft die Gallensäuren aus dem Harn erst einigermaassen zu isoliren, um so mehr, als er auch andere Substanzen enthalten kann, welche ebenfalls reagiren. In normalem Harn konnten Gallensäuren nicht aufgefunden werden; die Rothfärbung, welche man mit dem Rückstande des nach Vogel bereiteten Chloroformauszugs aus Harn mit Furfurol und Schwefelsäure erhält, beruht wahrscheinlich auf der Anwesenheit aromatischer Oxysäuren.

Derselbe (153) bespricht in einer 2. Mittheilung zunächst 4. den *Nachweis von Kohlehydraten im Menschenharn durch Furfurolbildung.* Vf. hat sich überzeugt, dass jeder normale Harn beim Kochen mit conc. Schwefelsäure Furfuroldämpfe liefert, welche durch die Reaction von Schiff (man vermischt gleiche Volumina Xylidin und Eisessig, setzt etwas Alkohol zu, tränkt Filtrirpapier damit und lässt an der Luft trocknen) nachgewiesen werden können; solches Papier färbt sich im Dampfe schön roth. Scheidet man die Kohlehydrate aus dem Harn durch Natronlauge und Chlorbenzoyl ab, so giebt der erhaltene Niederschlag die Reaction noch intensiver. Die Reaction von Molisch (α-Naphtol + Schwefelsäure), welche auch als Furfurolreaction aufgefasst werden muss, ist noch empfindlicher, sie gelingt mit einem Tropfen Harn. Dass Kohlehydrate im normalen menschlichen Harn vorhanden sind, ist also sicher, aber ob es Dextrose ist, das ist noch nicht entschieden. Man kann diese Reactionen auch zur annähernden quantitativen Bestimmung von Traubenzucker im Harn benutzen, namentlich zur Entscheidung der Frage, ob ein Harn pathologisch ist oder nicht. Da man einen Harn wohl dann als pathologisch, bez. diabetisch ansehen kann, wenn derselbe dauernd 0,5 Proc. Zucker enthält, so kann man in folgender Weise die Prüfung anstellen. a) nach Schiff. Der Harn wird mit Wasser auf das Vierfache verdünnt, 1 Tropfen dieser Mischung mit ca. 1 ccm. conc. Schwefelsäure im Probirröhrchen erhitzt und in die Mündung ein Xylidinpapierstreifen (s. o.) eingeschoben; wird dieser durch die Dämpfe geröthet, so ist der Harn pathologisch, d. h. er ist im Stande, ebensoviel Furfurol zu liefern, wie eine Dextroselösung, welche wenigstens 0,5 proc. ist. Bleibt die Röthung

aus, so ist der Kohlehydratgehalt des Harns normal. b) mit α-Naphtol. Man verdünnt den Harn mit Wasser auf das 10fache Volum, mischt 1 Tropfen der Mischung mit 2 Tropfen einer 15 proc. alkoholischen α-Naphtollösung und lässt ca. 0,5 ccm. conc. Schwefelsäure vorsichtig unter die Flüssigkeit fliessen; tritt an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten über einem grünen Saum ein violetter Farbenring auf, so ist der Harn in obigem Sinne pathologisch; ist der violette Ring nicht zu sehen, so ist er normal. Eiweiss darf der Harn nicht enthalten, höchstens Spuren, auch darf das Reagensröhrchen keine Papierfasern u. s. w. enthalten, es muss absolut rein sein; ebenso muss der zur Bereitung des Xylidinpapieres dienende Eisessig völlig frei von Furfurol sein. 5. *Ueber die Bildung von Furfurol aus Eiweiss.* Frisches Blutfibrin und andere Eiweissstoffe (Globulin aus Erbsen, Albumin, Pepton, Propepton, Caseïn) geben beim Kochen mit Schwefelsäure Furfuroldämpfe aus, die durch verschiedene Reactionen mit Sicherheit nachgewiesen wurden. Daraus schliesst Vf. auf nahe Beziehungen zwischen Kohlehydraten und Eiweisskörpern, die hier zum ersten Male auf chemischem Wege nachgewiesen wären. Leim giebt indessen kein Furfurol.

L. v. Udránszky und *E. Baumann* (155) haben gefunden, dass ebenso wie die Kohlehydrate, auch die Diamine der Fettreihe durch Behandlung mit Natronlauge und Benzoylchlorid in wässriger Lösung benzoylirt werden können; es entstehen dabei stets nur die Dibenzoylverbindungen, welche in Wasser so unlöslich sind, dass die Diamine fast quantitativ gefällt werden, während Monamine und Körper wie Guanidin, Kreatin, Harnstoff, Harnsäurederivate gar nicht angegriffen werden. Aethylen-, und noch besser Tetra- und Pentamethylendiamin wurden auf diese Weise in die Dibenzoylverbindungen verwandelt, und letztere beiden auch im Harn eines an Cystinurie und Blasenkatarrh Leidenden aufgefunden. Die Pentamethylenverbindung $C_5H_{10}(NH.COC_6H_5)_2$ krystallisirt in langen Nadeln und Blättchen, welche in Weingeist leicht, in Aether schwieriger, in Wasser gar nicht löslich sind, bei 130° schmelzen, und erst bei langem Kochen mit conc. Salzsäure gespalten werden; die Tetramethylenverbindung schmilzt erst bei 176—177° und wird aus der weingeistigen Lösung durch Aether gefällt. Die aus dem Harn des erwähnten Patienten erhaltenen Basen erwiesen sich als völlig identisch mit dem synthetisch dargestellten. Auch in den Fäces des Patienten waren diese beiden Diamine enthalten, während normaler Harn und Fäces davon frei waren. Cystin lässt sich auf die angegebene Art und Weise ebenfalls benzoyliren; die Vff. konnten so auch nachweisen, dass bei der einfachen Spaltung der Eiweisskörper durch Säuren weder Diamine, noch Cystin gebildet wird, dagegen entsteht eine andere schwefelhaltige Substanz, welche in einigen Punkten dem Cystin ähnelt, aber nicht damit identisch ist.

Nach *J. Guareschi* (156) kommt die Weyl'sche Reaction mit Nitroprussidnatrium auf Kreatinin allen Substanzen zu, welche wie dieses die Gruppe — CH_2 . CO — an 2 At. N gebunden enthalten, z. B. Hydantoïn u. s. w.; auch Aceton und Acetessigäther gaben dieselbe.

J. Colasanti (157) giebt an, dass, wenn man Harn mit Barytwasser ausfällt, das Filtrat auf $^1/_5$ Vol. eindampft, die Weyl'sche Kreatininreaction damit anstellt und nun 1—30 Tage ruhig stehen lässt, nunmehr die „complementäre Salkowski'sche Reaction" mit Essigsäure schon in der Kälte eintritt; statt Essigsäure können auch Ameisensäure (sehr gut), Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Milchsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Traubensäure, Aepfelsäure, Citronensäure, sowie auch Mineralsäuren dienen. Diese Reaction erweist zugleich, dass Kreatinin durch Stehen in (durch Gährung) stark alkalisch gewordenem Harn nicht in Kreatin übergeführt wird; solcher Harn giebt direct mit Nitroprussidnatrium eine mehr rubinrothe Färbung, die ebenfalls allmählich in Gelb übergeht. Nach Pasteur aufbewahrter Harn gab noch nach 31 Monaten die Weyl'sche Reaction wie zu Anfang.

W. Gans, W. E. Stone und *B. Tollens* (160) geben in einer vorläufigen Mittheilung an, dass man die Bildung von Zuckersäure durch Salpetersäure aus Dextrose sehr gut als Reaction auf diese benutzen kann, da Lävulose, Galaktose, Sorbose, Arabinose diese Säure nicht entstehen lassen. Arabinose liefert im Gegensatz zu den Zuckerarten mit C_6 beträchtliche Mengen von Furfurol bei der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, eine Thatsache, welche zur Entdeckung von Arabinose oder derselben ähnlichen Körpern benutzt werden kann.

R. Přibram (161) hat den Einfluss gewisser inactiver Substanzen auf die specifische Drehung des Traubenzuckers untersucht, vor allem die des *Acetons,* da dieses sich häufig in diabetischen Harnen in grösserer Menge vorfindet. Er versetzte eine reine Traubenzuckerlösung von genau bekanntem Gehalte mit steigenden Mengen (4—50 Proc.) Aceton und bestimmte die Drehung der Gemische mittelst eines Halbschattenapparates nach Lippich; es ergab sich, dass das Aceton die specifische Drehung des Traubenzuckers erheblich steigert, entsprechend der Formel $[\alpha]_D = 16{,}587 + 0{,}026\ x$ (x = Procente Aceton) für einen Zuckergehalt von 15,68 g wasserfreier Glykose in 100 CC. Die Erklärung für dieses Verhalten des Acetons dürfte vielleicht darin zu suchen sein, dass dasselbe die Bildung von (birotirenden) Krystallmolekülen in der Lösung bewirkt; dafür spricht auch, dass die Drehung einer mit Aceton versetzten Zuckerlösung langsam bis zu einem gewissen Maximum steigt. Ist nun ein Harn stark zucker- und acetonhaltig, so wird die optische Bestimmung einen zu grossen Werth für Zucker finden lassen; wenn der Zuckergehalt aber 5 Proc. und der Acetongehalt 1 Proc. nicht übersteigt, so fällt der mögliche Fehler noch in die Fehlergrenzen. *Harnstoff.* ver-

mindert die Drehung des Traubenzuckers etwas, ebenso kohlensaures Ammon und Phosphate. Man ersieht hieraus, dass das Minus, welches die optische Bestimmung gegenüber der Titrirung häufig ergiebt, nicht nothwendig jedesmal auf der Gegenwart linksdrehender Substanzen zu beruhen braucht, sondern auch durch die Gegenwart gewisser inactiver Stoffe bedingt sein kann.

Nach Versuchen von *Gréhant* und *Quinquaud* (163) muss man bei Zuckerbestimmungen durch Gährung diejenige Menge Kohlensäure berücksichtigen, welche von der Hefe an und für sich entwickelt wird. Bezüglich der Einzelheiten der empfohlenen Methode s. d. Orig.

H. Causse (164) empfiehlt bei der Titration des Zuckers mit Fehling'scher Lösung der letzteren (10 ccm. + 20 ccm. Wasser) eine 5 proc. Lösung von gelbem Blutlaugensalz (4 ccm.) zuzusetzen, dann zu kochen und die Zuckerlösung eintropfen zu lassen, bis die Flüssigkeit farblos ist. Das Kupferoxydul wird hierbei gelöst, das Blutlaugensalz ist ohne jede Wirkung auf die Fehling'sche Lösung.

K. Bohland (174) giebt eine ausführliche Vorschrift zur Bestimmung des Harnstoffs nach Bunsen im menschlichen Harn, unter Berücksichtigung der N-haltigen Extractivstoffe und der Ammoniaksalze. Indem wir wegen der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur bemerken, dass die Extractivstoffe durch Phosphorwolframsäure und Salzsäure ausgefällt werden, und dass der Schlösing'sche Apparat zur Bestimmung des Ammoniaks zweckmässig erst evacuirt wird und dann die Kalkmilch eingelassen. Das Verhältniss der stickstoffhaltigen Körper im Harn wird durch das Fieber nicht nennenswerth verändert; die mittlere tägliche Ammoniakausscheidung ergab sich zu 1,66 g (für 1500 ccm.; etwas hoch, weil meist aus den conc. Nachtharnen abgeleitet).

E. Pflüger und *L. Bleibtreu* (175) haben eine längere Versuchsreihe angestellt, um zu ermitteln, ob man bei einer Bestimmung des Harnstoffs nach Bunsen denselben aus der gefundenen Menge des Ammoniaks oder der Kohlensäure berechnen soll. Sie kamen zu dem Endresultate, dass „die Bunsen'sche Analyse nach Ausfällung der Extractivstoffe mit Wolframphosphorsäure, wenn nicht blos das präformirte Ammoniak, sondern auch die präformirte Kohlensäure in der eingeschmolzenen Mischung berücksichtigt wird, auf 1 Mol. CO_2 genau 2 Mol. NH_3 ergiebt". Die Beschreibung des Verfahrens und der erforderlichen Apparate ist im Original nachzulesen.

Dieselben (176) haben untersucht, ob sich der Harnstoff durch Kochen mit ätzenden Alkalien völlig unter Ammoniakentwicklung zersetzen lässt, und gefunden, dass dies in der That der Fall ist. Man kann den Harnstoff auf diese Weise in „Filtrat I" der Vff. (nach Ausfällung der Extractivstoffe mit Phosphorwolframsäure) bestimmen, indem man dasselbe (15 ccm.) mit conc. Natronlauge von 1,3 sp. Gew. (400 ccm.)

7—9 h. lang kocht und das entweichende Ammoniak in titrirter Säure auffängt; die Menge desselben entspricht der des vorhandenen Harnstoffs.

Dieselben (177) beschreiben eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffs in menschlichen Harnen, welche sich auf die Zersetzung des Harnstoffs durch Erhitzen mit conc. Phosphorsäure und Bestimmung des dabei gebildeten Ammoniaks gründet. Die nähere Beschreibung des Verfahrens und der erforderlichen Apparate ist im Original nachzusehen.

G. Campari (179) empfiehlt zur Bestimmung des Harnstoffs 20 ccm. 10 proc. KNO_2-Lösung, 2 ccm. Harn oder Harnstofflösung, und 2 ccm. 5 proc. Schwefelsäure in einem Kölbchen vorsichtig zu erwärmen, so dass die entweichende Kohlensäure (und Stickstoff) vollständig von den vorgelegten 110 ccm. Kalkwasser (enthaltend 0,14003 grm. $CaO = 0{,}15$ Harnstoff) absorbirt wird. Nach beendigter Zersetzung wird das Kalkwasser mit Phenolphtaleïn und Oxalsäure (3,15 grm. im Liter) zurücktitrirt; die Zahl der verbrauchten ccm. wird mit 0,0165 multiplicirt und das Product von 0,15 abgezogen; die Differenz ist gleich der Menge des vorhandenen Harnstoffs. Controlbestimmungen ergaben statt 2,5 Proc. Harnstoff: 2,47—2,51 Proc.; im Harn wurden mit dieser Methode um 0,15 bis 0,35 grm. pro Liter höhere Werthe erhalten als nach Liebig.

Nach Versuchen von *A. M. Gossage* (180) giebt die volumetrische Bestimmung der Harnsäure nach Haycraft immer zu hohe Werthe gegenüber der gewichtsanalytischen nach E. Salkowski, vermuthlich weil der Silbermagnesianiederschlag nicht blos 1 At. Ag, sondern immer etwas mehr auf 1 Mol. Harnsäure enthält.

A. Herrmann (181) modificirt die Haycraft'sche Methode zur Harnsäurebestimmung in der Weise, dass er 50 ccm. Harn anwendet, 4 grm. Natriumbicarbonat zusetzt, den Silberniederschlag auf einem aus Platinblech, Glaswolle und Asbest zusammengesetzten Filter chlor- und silberfrei wäscht, in Salpetersäure löst und das Silber nach Volhard mit $^1/_{50}$-Normalrhodanlösung titrirt. Die Anzahl der verbrauchten ccm. Rhodanlösung wird mit 0,00336 multiplicirt. Die Resultate fallen gegenüber der Methode von E. Ludwig stets etwas zu hoch aus.

F. Czapek (182) schlägt eine Methode zur maassanalytischen Bestimmung der Harnsäure im Harne vor, welche darauf beruht, dass man diese Säure nach Ludwig mit einer bekannten Menge ammoniakalischer Silbermagnesialösung fällt und im Filtrate den Silberüberschuss mit Kalium- oder Natriumsulfhydrat titrirt. Das specielle Verfahren lässt sich nicht wohl kurz beschreiben, und ist deshalb im Originale nachzulesen. Auf reine Harnsäure angewandt, giebt die Methode ebenso gute Resultate wie die von Ludwig; im Harne dagegen fallen dieselben gegen letztere meist etwas zu hoch aus, je nach der Concentration um 8—14 Proc. Vf. empfiehlt

die Methode wegen ihrer Einfachheit für klinische Zwecke und zieht sie der von Haycraft, welcher sie an Genauigkeit gleichkommt, vor.

E. Salkowski (183) weist bezüglich der Farbenreactionen des Eiweisses auf folgende Punkte hin. 1. Die *Millon'sche Reaction* gelingt nur dann sicher und gut, wenn man das Reagens nach der ursprünglichen Vorschrift (Lösen von 1 Th. Hg in 1 Th. Salpetersäure von 1,4 spec. Gewicht bei sehr gelinder Wärme, Verdünnen der Lösung mit 2 Vol. Wasser) bereitet hat; alsdann tritt die Reaction nur mit Tyrosin, aromatischen Oxysäuren, Phenol, Kresol (Gruppe I), nicht aber mit Phenylessigsäure und Phenylpropionsäure (Gruppe II) oder Indol, Skatol und Skatolcarbonsäure (Gruppe III) ein. Anders dargestellte Lösungen gaben entweder mit I die Reaction viel schlechter, oder man erhält auch mit III Färbungen. Leim giebt nur eine schwache, aber unzweifelhafte Reaction, die vielleicht auf der Gegenwart einer Spur Pepton beruht. 2. Die *Xanthoproteïnreaction* (mit Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht) gaben alle Körper der Gruppe I, die der II fast gar nicht, von denen der Gruppe III das Skatol und die Skatolcarbonsäure, das Indol schwieriger, wenn man nicht rauchende Salpetersäure zusetzt. Diese Reaction lässt sich übrigens unter Umständen recht gut zur Schätzung und annähernden Bestimmung von Pepton benutzen und ist der von Schmidt-Mülheim vorzuziehen. 3. Die *Reaction von Adamkiewicz* kann beim Pepton ausbleiben, wenn die essigsaure Lösung zu concentrirt ist. Die Körper der Gruppen I und II gaben die Reaction nicht, wohl aber die der Gruppe III; durch Zusatz eines *Minimums* von Kaliumnitrit wird sie verstärkt, durch mehr aber gestört. Am besten gelingt sie mit Skatolcarbonsäure, weniger sicher mit Indol und Skatol. 4. An der *Reaction mit starker Salzsäure* scheint die aromatische Gruppe des Eiweisses nicht betheiligt zu sein, wenigstens konnte sie Vf. mit den angeführten Substanzen nicht erhalten.

Nach Versuchen von *F. Obermayer* (184) verhält sich die Trichloressigsäure gegen Eiweisskörper ähnlich wie Metaphosphorsäure; die Niederschläge sind flockig, weder in verdünnten, noch in ziemlich concentrirten Säuren in der Kälte löslich. Beim Erwärmen löste sich nur die Hemialbumoseverbindung, beim Erkalten wieder herausfallend; die übrigen Eiweisskörper zeigten eine geringe Schrumpfung. Durch Ausziehen dieser Fällungen mit kochendem Alkohol und Aether, und Trocknen des Rückstandes wird die gesammte Menge der Säure entfernt. Die Ausfällung der Eiweisskörper und auch des Glutins ist durch Trichloressigsäure bei weitem vollständiger, als durch Metaphosphorsäure oder Salpetersäure; die Filtrate von den trichloressigsauren Niederschlägen werden durch Gerbsäure kaum getrübt. Die Säure kann daher mit Vortheil zur quantitativen Fällung und Bestimmung von Eiweiss (Harn, Kuhmilch) benutzt werden, doch ist ein Ueberschuss der Säure, wiederholtes

Waschen des Niederschlages mit säurehaltigem Wasser, und sorgsame Extraction mit Alkohol und Aether (damit der Niederschlag beim Trocknen pulvrig bleibt) unbedingt nothwendig.

Nach *N. Kowalewsky* (185) verlieren die Eiweissproben mit Metaphosphorsäure oder Ferrocyankalium und Essigsäure an Empfindlichkeit, wenn man vor ihrer Anwendung das Globulin durch Sättigen mit Bittersalz ausgeschieden hat; die betreffenden Niederschläge sind nämlich in conc. Bittersalzlösung löslich, ausser wenn die Säuren sehr concentrirt sind, da in diesem Falle schon das genannte Salz allein eine Fällung erzeugt.

Huppert und *Záhoř* (186) haben die sog. densimetrische Methode zur Bestimmung des Eiweisses (durch Ermittelung der Dichte der eiweisshaltigen und der enteiweissten Lösung und Multiplication der gefundenen Differenz mit einem bestimmten Factor) theoretisch und praktisch geprüft, und sind zu dem Resultate gekommen, dass 1. der erwähnte Factor keine constante Grösse ist, sondern mit den Fällen variirt, und 2., dass die Methode der Wägungsmethode an Genauigkeit nachsteht. Handelt es sich nicht um ganz genaue Eiweissbestimmungen, bei denen die Decigramme richtig sein müssen, die Centigramme aber falsch sein dürfen, so kann man die Methode anwenden, doch müssen auch dann noch die Dichtebestimmungen bis auf die vierte Decimale richtig sein, was aber mit den gewöhnlichen Aräometern nicht erreicht werden kann.

H. Záhoř (187) hat die Anwendbarkeit der densimetrischen Methode zur Bestimmung des Eiweisses im Harn näher untersucht. Er findet, dass man für diesen Zweck den Factor 400 benutzen kann, wobei der mittlere Fehler sich auf $\pm$ 0,0175 für den Gehalt an bei 120° getrocknetem Eiweiss in 100 ccm. stellt. Das Verfahren selbst ist folgendes: Man versetzt den, wenn nöthig, filtrirten Harn mit so viel verdünnter Essigsäure, dass beim Kochen alles Eiweiss abgeschieden wird; dann bestimmt man die Dichte mittelst eines Aräometers, welches noch die vierte Decimale mit Genauigkeit zu bestimmen gestattet (gewöhnliche Ureometer sind nicht genügend). Ferner wird eine zur Dichtebestimmung genügende Menge des angesäuerten Harnes in eine Medicinflasche (dieselbe darf nicht ganz gefüllt werden!) gebracht, ein mit Natronlauge ausgekochter und dann mit Wasser alkalifrei gewaschener Kautschukstöpsel mit Bindfaden fest aufgebunden, und nun das Glas in einen Topf mit Wasser gehängt, worauf man dieses zum Sieden erhitzt und 10—15′ darin erhält. Nach dem Erkalten öffnet man die Flasche, filtrirt durch ein trockenes Faltenfilter (der Trichter ist mittelst eines durchbohrten Korkes in einer Flasche befestigt und mit einer Glasplatte bedeckt), und bestimmt die Dichte des Filtrates. Harn und Filtrat müssen bei diesen Bestimmungen *dieselbe* Temperatur haben, zu welchem Zweck man die beiden die Flüssigkeiten enthalten-

den Cylinder in ein grosses Gefäss mit Wasser, welches fortwährend umgerührt wird, einstellt und die Dichte abliest, wenn die Temperatur in beiden gleich geworden ist; die Differenz beider Dichten mit 400 multiplicirt ergiebt die Gramme Eiweiss in 100 ccm.

Nach *Axenfeld* (190) giebt Propepton mit Pyrogallol einen in der Wärme löslichen Niederschlag; die Reaction ist 10mal empfindlicher als die mit Salpetersäure. Vf. fand mittelst derselben in Kuhmilch: 0,13 Proc.; in Frauenmilch: 0,23 Proc.; in Käse von Stuten: 0,32 Proc.; in Parmesankäse: 1 Proc.; in Schweizerkäse: 1,02 Proc.; in Gorgonzala: 1,06 Proc.; in Weizenmehl: 1,6 Proc.; in Weizenbrod: 0,23 Proc.; in Pankreas: 0,13 Proc.; in der Milz: 0,113 Proc.; in der Leber: 0,09 Proc.; in der Niere: 0,055 Proc.; in der Lunge: 0,066 Proc.; im Knochenmark: 0,033 Proc.; in Gehirn und Muskeln nichts.

G. Linossier (192) empfiehlt zum Nachweis von Blut oder Hämoglobin, wenn die Menge desselben so gering ist, dass man das Oxyhämoglobinspectrum nicht mehr erhält, folgendermaassen zu verfahren: „1. Der Blutfleck wird unter den gewöhnlichen Vorsichtsmaassregeln in Wasser gelöst, worauf man zunächst das bekannte Oxyhämoglobinspectrum zu beobachten sucht. 2. Die Blutlösung wird mit einem Tropfen hydroschwefligsauren Natrons versetzt, wodurch augenblicklich das Spectrum des reducirten Hämoglobins erscheint. 3. Man setzt hierauf zu der Flüssigkeit ein oder zwei Tropfen conc. Natronlauge. Unter deren Einfluss zersetzt sich das Hämoglobin in Globulin und reducirtes Hämatin (Hoppe-Seyler), dessen ausgezeichnetes Spectrum aus zwei Streifen besteht. Der erstere, weit stärkere, ist in sehr verdünnten Blutlösungen allein zu sehen; er liegt gleich weit von den Linien D und E und nimmt merklich den hellen Streifen zwischen den beiden Oxyhämoglobinstreifen ein. Seine Mitte entspricht einer Wellenlänge $\lambda = 557$. Der zweite Streifen ist verwaschener; er liegt zwischen E und b, und seine Mitte entspricht einer Wellenlänge $\lambda = 522$. Eine geringe Temperaturerhöhung befördert die Erscheinung dieses Spectrums, welches, wenn die Lösung sehr verdünnt ist, erst nach vollständigem Erkalten der Flüssigkeit auftritt.“ Dass man es im gegebenen Falle wirklich mit dem Hämatinspectrum zu thun hat, davon überzeugt man sich durch folgende zwei Versuche: „a) Der Streifen muss verschwinden, wenn man die Temperatur der Lösung, ohne zu schütteln, auf 50° steigert, und beim Erkalten wieder erscheinen. Diesen Versuch kann man mehrmals wiederholen (er beruht auf der Dissociation einer Verbindung des reducirten Hämatins mit Ammoniak). b) Der Streifen muss beim Schütteln der Lösung mit Luft verschwinden (da sich das reducirte Hämatin in Oxyhämatin verwandelt) und auf Zusatz eines Tropfens hydroschwefligsauren Natrons wieder erscheinen.“ Vf. macht darauf aufmerksam, dass man sich stets durch mehrere Versuche von

der Anwesenheit des Hämatins überzeugen soll, da die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sei, dass andere technisch dargestellte Farbstoffe ein ähnliches Verhalten zeigen. In Fällen, wo der Farbstoff schon in Wasser unlöslich geworden ist, löst man denselben zweckmässig durch Ammoniak und reducirt durch Zusatz eines Tropfens einer Weinsäure haltenden Eisenvitriollösung; die auftretende dunkle Färbung der Lösung beeinträchtigt die spectroskopische Prüfung nicht.

C. H. Wolff (193) empfiehlt zum Nachweis minimaler Blutmengen den Harn mit $^1/_{10}$ Vol. 3 proc. Zinkacetatlösung zu versetzen, so lange zu erwärmen, bis sich der Niederschlag gut absetzt, denselben abzufiltriren, auszuwaschen, in Ammoniak zu lösen, zu filtriren, die Flüssigkeit mit Benzin zu überschichten, und dann das etwa vorhandene Hämatin durch Zusatz von 2 Tropfen einer weinsäurehaltigen Eisenvitriollösung (je 1 grm. Weinsäure und Eisensalz, 10 grm. Wasser) zu reduciren; mittelst eines Taschenspectroskops kann man dann leicht die Gegenwart reducirten Hämatins erkennen.

E. Lambling (194) empfiehlt zur Bestimmung des Methämoglobins neben Oxyhämoglobin letzteres zunächst durch Durchleiten von Wasserstoff zu reduciren, und darauf das intact gebliebene Methämoglobin nach Schützenberger mit Hydrosulfit und Indigweiss zu titriren. Aus dem gefundenen Sauerstoffwerthe berechnet Vf. das Methämoglobin nach der Annahme von Otto, dass es ebenso viel Sauerstoff enthält, wie das Oxyhämoglobin.

E. Salkowski (196) empfiehlt zum Nachweis von Kohlenoxydhämoglobin das Blut mit 19 Volum Wasser zu verdünnen, und diese Lösung mit dem gleichen Volum conc. Natronlauge (1,34 sp. Gewicht) zu versetzen; ist Kohlenoxyd vorhanden, so wird die Mischung erst weisslich trüben, dann lebhaft hellroth. Allmählich scheiden sich hellrothe Flocken ab, die sich zusammenballen und eine schwach rosa gefärbte Flüssigkeit zwischen sich lassen; normales Blut ebenso behandelt giebt nur eine schmutzigbräunliche Verfärbung, in beiden Fällen löst sich der Niederschlag in 24 h. zu einer lebhaft rothen Lösung, welche fast dieselben Absorptionsstreifen zeigt, wie Oxyhämoglobinlösungen.

K. Katayama (197) empfiehlt zum Nachweis von Kohlenoxyd im Blute folgendes Verfahren. 1 ccm. des zu untersuchenden Blutes wird mit 50 ccm. destillirten Wassers verdünnt, dann giesst man 10 ccm. dieser Mischung in ein Reagensglas, setzt 0,2 ccm. orangefarbenes Schwefelammonium (100 ccm. frisches farbloses oder gelbes Schwefelammonium mit 2,5, bez. 2,0 grm. reinen Schwefels versetzt), hierauf 0,2—0,3 ccm. 30proc. Essigsäure zu, schliesst das Rohr mit dem Daumen und kehrt dasselbe 1—2mal leicht um, ohne stark zu schütteln. CO-haltiges Blut nimmt dabei eine schöne rosarothe Färbung unter Bildung feiner Flöckchen an, normales Blut aber eine grüngraue oder röthlich-grüngraue

ebenfalls unter Flöckchenbildung an. Nach 24 h. fallen die Flöckchen zu Boden, die darüber stehende Flüssigkeit ist bei Kohlenoxydblut roth, bei genuinem Blut schmutzig dunkelgrün. Aus dem spectroskopischen Verhalten der Proben zieht Vf. den Schluss, dass dieselben Schwefelmethämoglobin und CO-Hämoglobin enthalten, welches letztere die Farbe des ersteren verdeckt.

J. Sebelien (200) hat Studien über die analytische Bestimmungsweise der Eiweisskörper mit besonderer Rücksicht auf die Milch angestellt. 1. *Fällungsmittel für Eiweisskörper im Allgemeinen.* Vf. hat verschiedene zur quantitativen Bestimmung vorgeschlagene Methoden an reinem Caseïn, Lactalbumin und Ovalbumin geprüft, indem er einerseits den Gesammtstickstoffgehalt der angewandten Eiweisslösung, und andererseits den Stickstoffgehalt des Niederschlags und des Filtrates von diesem nach Kjeldahl bestimmte. Wurden Kalkphosphat haltende Caseïnlösungen nach Ritthausen mit Kupfervitriol und Natronlauge gefällt, so enthielt der Niederschlag genau so viel N, als die angewandte Caseïnlösung, und das Filtrat erwies sich als absolut N-frei. Bei Anwendung von Bleiessig wurden nicht so gute Resultate erhalten; im Filtrate wurden immer kleine Mengen Stickstoff gefunden, und der organische Theil des Niederschlags bestand nicht lediglich aus Eiweiss. So enthielten z. B. 10 ccm. Ovalbuminlösung 0,252 Proc. N; aus 10 ccm. derselben Lösung wurden durch 7 Tropfen Bleiessig 0,178 grm. Niederschlag mit 0,127 grm. verbrennlicher Substanz erhalten, welche als Eiweisssubstanz berechnet 0,199 Proc. N entspricht, und im Filtrate fanden sich noch 0,082 Proc. N, so dass in Summa 0,281 Proc. N gefunden wurden, d. h. 0,035 Proc. N zu viel gegen die erste directe Bestimmung. Dementsprechend zeigte es sich auch, dass die im Bleiniederschlage enthaltene verbrennliche Substanz weniger (z. B. 9,4 Proc. und 13,5 Proc.) Stickstoff enthält, als die angewandten Eiweisskörper (aus Milch). Durch die Almén'sche Gerbsäurelösung (4 grm. Gerbsäure, 8 ccm. 25proc. Essigsäure, 190 ccm. 40—50proc. Weingeist) werden Caseïn-, Lactalbumin- und Ovalbuminlösungen völlig ausgefällt, vorausgesetzt, dass eine genügende Menge eines Neutralsalzes in der Lösung vorhanden ist; ein Ueberschuss von Gerbsäure schadet nicht, die Fällung muss aber in der Kälte geschehen und mit kaltem Wasser ausgewaschen werden, denn in kochendem, oder in Weingeist lösen sich merkliche Mengen wieder auf. Die Zusammensetzung des Gerbsäureniederschlages ist nicht constant, der N-Gehalt schwankte im Allgemeinen zwischen 8 und 11,37 Proc., doch wurden auch Fälle mit 7 und 16 Proc. beobachtet. Man kann deshalb die Eiweissmenge darin nicht durch Wägung unmittelbar erfahren, höchstens kann man diese Methode zur Bestimmung eines kleinen Restes Eiweiss, der durch Alkohol z. B. nicht mit gefällt worden ist, benutzen. Bemerkenswerth ist, dass Albumosen und Peptone durch

Gerbsäure nicht vollständig gefällt werden und dass der Peptonniederschlag durch einen Ueberschuss von Gerbsäure völlig gelöst wird. Phosphorwolframsäure fällt Caseïn und Ovalbumin vollständig aus, so dass die Filtrate N-frei sind; bei den Albumosen kann es vorkommen, dass das Filtrat noch eine geringe Menge N enthält, ebenso bei Pepton, doch ist in beiden Fällen die Fällung weit vollständiger als durch Gerbsäure. 2. *Finden sich in der Milch ausser den eigentlichen Eiweisskörpern auch Albumosen und Peptone, die möglicherweise auf eine Bestimmung der Totaleiweissmenge influiren können?* Pepton (im Sinne von Kühne, welches also durch Sättigung der Milch mit festem Am_2SO_4 in Lösung bleibt) konnte Vf. niemals nachweisen, auch nicht in Colostrum oder in saurer Milch, bez. Buttermilch oder Molken. Dabei bemerkt Vf., dass die Biuretreaction in einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Ammon auch nach Kühne's Vorschrift ausgeführt, nicht sehr empfindlich ist; 0,005 Proc. Pepton konnten darin wohl mit Gerbsäure, aber nicht durch die Biuretreaction nachgewiesen werden, wohl aber 0,1 Proc., die eine sehr starke und deutliche rothviolette Färbung gaben. Eine solche starke Reaction wurde dagegen mit sog. fadenziehender Milch (läng- oder tätmjölk, die in den nördlichen Gegenden Skandinaviens gegessen wird) erhalten. Der Stickstoffrest, der in der Milch nach der Fällung mit Gerbsäure zurückbleibt, ist als Harnstoff, Lecithin und Hypoxanthin vorhanden; man kann daher auch nicht das Eiweiss darin durch Ermittelung des Gesammtstickstoffs (N) und Multiplication mit 6,37 bestimmen, auch die Formel (N — 0,4) 6,37 genügt nicht für alle Fälle, und Vf. schlägt deshalb vor, aus ca. 3—5 grm. Milch (oder ca. 2 grm. bei sehr eiweissreichem Colostrum, oder ca. 10 grm. Molken) nach Verdünnung mit einigen Vol. Wasser und Zusatz einiger Tropfen Salzlösung die Eiweisskörper durch überschüssige Gerbsäure zu fällen, den Niederschlag auszuwaschen und (incl. Filter mit bekanntem N-Gehalte) direct zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl zu benutzen. Die gefundene N-Menge mit 6,37 multiplicirt ergiebt dann den Gesammteiweissgehalt; Vf. zeigt, dass diese Methode rascher zum Ziele führt und ebenso genau ist, wie eine Wägungsbestimmung. 3. *Getrennte Bestimmung von Caseïn und Lactalbumin in der Milch.* Dieselbe kann auf das verschiedene Verhalten dieser beiden Eiweisskörper gegen Kochsalz, bez. Bittersalz gegründet werden. Zur Prüfung des Verfahrens wurde reines Caseïn in Wasser unter Zusatz einer minimalen Menge Natron gelöst, und dann mit so viel von verdünnten Lösungen von phosphorsaurem Natron und Chlorcalcium versetzt, dass die Farbe milchweiss wurde; diese Lösung wurde durch Bittersalz völlig ausgefällt, auch durch Kochsalz. Eine solche Lösung (von bekanntem N-Gehalt) wurde mit einer dialysirten reinen Lactalbuminlösung (ebenfalls von bekanntem N-Gehalt) in bestimmtem Verhältnisse gemischt, das Caseïn durch Bittersalz, und aus Filtrat und

Waschwässern das Albumin durch Gerbsäure oder Phosphorwolframsäure gefällt. Angewandt waren z. B. ein Gemisch mit 0,200 Proc. Gesammt-N (= 0,166 Proc. Caseïn-N und 0,034 Proc. Albumin-N); der Bittersalzniederschlag ergab 0,160 Proc. Caseïn-N, und der Phosphorwolframsäureniederschlag 0,043 Proc. Albumin-N, in Summa also 0,203 Proc. Gesammt-N. Bei dieser Gelegenheit macht Vf. darauf aufmerksam, dass er die Angaben von Duclaux (Le lait. Paris 1887), dass 1. der mit Bittersalz in der Milch erzeugte Niederschlag nicht alles vorhandene Caseïn, aber 2. ausser dem Casseïn andere Eiweisssubstanzen enthalte, nicht bestätigen kann. 4. *Die Eiweisskörper des Colostrums.* Dieses enthält bekanntlich auch eine relativ bedeutende Menge von Globulin, zu dessen quantitativer Trennung vom Caseïn bis jetzt noch keine sichere Methode bekannt ist. Einen Minimalwerth für das Globulin erhält man, wenn man erst alles Caseïn nebst einem Theile des Globulins durch Sättigen mit Kochsalz ausscheidet und darauf den Rest des Globulins durch Sättigung des Filtrates mit Magnesiumsulfat fällt und für sich bestimmt; einen annähernden Maximalwerth kann man dagegen bekommen, wenn man einerseits Caseïn + Globulin durch Bittersalz zusammen völlig ausfällt und in einer anderen Probe das Caseïn allein durch Essigsäure niederschlägt, wobei das Globulin in dem nöthigen Ueberschusse von Essigsäure nebst etwas Caseïn gelöst bleibt, und diesen Werth von dem ersteren abzieht. So wurde z. B. die niedere Grenze in einem Colostrum 1. Melkung für Globulin = 0,081 Proc. N, die höhere = 0,166 Proc. N gefunden, bei letzterer Bestimmung daneben 0,55 Proc. Caseïn-N, gegen einen Gesammtgehalt der Milch an 1,10 Proc. Eiweissstickstoff (und 0,716 Proc. Caseïn + Globulin-N). Vf. fand bis 1,6 Proc. Globulin-N im Colostrum auf diese Weise, also eine ganz erhebliche Menge.

B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten.

1. Allgemeines.

1) *Krukenberg, C. F. W.,* Empirische Anhaltspunkte für die Beurtheilung der prähistorischen Existenz recenter vitaler Stoffwechselproducte und für die Erkennung der hinsichtlich der Verbreitung einiger Albuminoïde in der Thierreihe noch gegenwärtig bestehenden Klassenunterschiede an petrificirten Objecten. Chem. Unters. z. wiss. Med. Heft II. 215—234.

2) *Bokorny, Th.,* Ueber das angebliche Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd in Pflanzen- und Thiersäften. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1100.

3) *Wurster, C.,* Activer Sauerstoff im lebenden Gewebe. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1525.

4) *Bokorny, Th.,* Zur Frage der Silberabscheidung durch lebende Zellen und deren angeblichen Zusammenhang mit dem Wasserstoffsuperoxyd. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1848—1850.

5) *Loew, O.*, und *Bokorny, Th.*, Die chemische Beschaffenheit des protoplasmatischen Eiweisses, nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen von —. Biol. C.-Blatt. VIII. Nr. 1 (Zusammenfassende Besprechung früherer eigner und fremder Untersuchungen).

6) *Krukenberg, C. F. W.*, Die Beeinflussung des Salzgehaltes der lebenden Gewebselemente durch den Salzgehalt der Umgebung. I. Abhandlung: Der Wasseraustritt aus der Gallertscheibe der Medusen. Vergleichend physiol. Studien. II. Reihe. 4. Abth. 1—58 (erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug).

7) *Tammann, G.*, Ueber das Vorkommen des Fluors in Organismen. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 322—326.

8) *Linossier, G.*, Ueber die Localisation von Baryum im Organismus nach chemischer Intoxication durch ein Baryumsalz. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 373—374 (nach Compt. rend. soc. biol. 1887. 122—123).

9) *Harley, G.*, The chemical composition of Pearls. Proc. Roy. Soc. London. XLIII. 461—465.

10) *Bruylants, J.*, L'acide sulfocyanique dans l'organisme animal. Bull. de l'Acad. Roy. de méd. de Belgique. (4.) II, 1 u. 2 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 139—141).

11) *Moscatelli, R.*, Beiträge zur Kenntniss der Milchsäure in der Thymus und Thyreoidea. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 416—418.

12) *Neisser, E.*, Beiträge zur Kenntniss des Glykogens. Inaug.-Diss. Berlin 1888. 28 Stn.

13) *Liebreich, O.*, Sur la fonction biologique des éthers cholestériques nommés lanoline. Compt. rend. CVI. 1176—1178 (diese Aether sind in allen Horngebilden enthalten, nehmen ihr Gewicht Wasser auf, geben mit Alkalien eine Milch).

14) *Baelde, A.*, et *Lavrand*, Recherche des acides biliaires dans les sécrétions des ictériques. C. R. Soc. Biol. 1888. 21. Juillet. 629 (Ref. im Physiol. C.-Blatt. II. 524; der Harn enthielt Gallensäuren, die also im Blute nicht zerstört worden waren).

15) *Guttmann, P.*, Indigobildende Substanzen in einem Pleuraexsudat. Deutsch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 51 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 347; die Flüssigkeit nahm nach ca. 1 h. einen grünlich-blauen Schimmer an, der sich in einigen Wochen in eine blaue Färbung umwandelte. Pilze waren nicht vorhanden, dagegen konnte Indigblau nachgewiesen werden, das vermuthlich anfangs als Indigweiss vorhanden war).

2. Verdauungskanal.

16) *Klemperer, G.*, Die diagnostische Verwerthbarkeit des Labferments (mit Bemerkungen über die therapeutischen Indicationen der Kalksalze in Magenkrankheiten). Zeitschr. f. klin. Med. XIV. 280—288.

17) *Assmann, E.*, Zur Kenntniss des Pankreas. Virchow's Archiv. CXI. 269—280.

3. Nieren. Harn. Schweiss. Sperma.

18) *Guarnieri, G.*, et *Marino-Zucco, F.*, Recherches expérimentales sur l'action toxique de l'extrait aqueux des capsules surrénales. Arch. de biol. ital. X. 334—336.

19) *Marino-Zucco, F.*, Recherches chimiques sur les capsules surrénales. Arch. de biol. ital. X. 325—333. Atti dei Lincei. 1888. I. 835—842, 842—843.

20) *Edlefsen, G.*, Zur Frage der Schichtung des Harns in der Harnblase. Pflüger's Arch. XLIII. 314—329.

21) *Yvon* et *Berlioz*, Composition moyenne de l'urine normale. Rev. de méd. VIII. 713—718.

22) *Goldmann, E.*, und *Baumann, E.*, Zur Kenntniss der schwefelhaltigen Verbindungen des Harns. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 254—261.

23) *Marshall, J.*, Vorläufige Notiz über eine krystallinische Säure im Urin, welche stärker reducirt als Glykose. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 259 (nach Med. News. Jan. 8. 1887).

24) *Mittelbach, F.*, Ueber das Vorkommen der Harnsäure im Harne der Herbivoren. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 463—466.

25) *Demetz, F.*, Ueber das Vorkommen von Phenol im menschlichen Harn und die Quantität desselben nach Verabreichung von Benzol. Inaug.-Diss. Erlangen 1887 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 526. Benzol wird in Phenol verwandelt, aber in sehr wechselnder Menge, selbst bei demselben Individuum).

26) *Stadelmann, E.*, Untersuchungen über den Pepsin-Fermentgehalt des normalen und pathologischen Harnes. Zeitschr. f. Biol. XXV. 208—231.

27) *Derselbe*, Ueber Fermente im normalen Harne. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 226 bis 260.

28) *Helwes, F.*, Ueber Labferment im menschlichen Harne. Pflüger's Arch. XLIII. 384—398.

29) *Leube, W.*, Ueber physiologische Albuminurie. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 1—13.

30) *Kirk, R.*, On frothless albumen in certain cases of albuminuria. Lancet 1887. 15. Oct. (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 131. Eiweissharn schäumt bisweilen nicht, anscheinend dann nicht, wenn derselbe Paraglobulin neben Serumalbumin enthält.)

31) *Posner, C.*, Ueber Propeptonurie. Zugleich ein Beitrag zur Chemie des Samens. Berl. klin. Wochenschr. 1888. Nr. 21 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 673—674).

32) *Köttnitz, A.*, Ueber Peptonurie in der Schwangerschaft. Deutsch. med. Wochenschr. 1888. Nr. 30 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 857; es handelte sich um macerirte Früchte; unter normalen Verhältnissen konnte kein Pepton gefunden werden).

33) *Moscatelli, R.*, Beiträge über den Zucker- und Allantoïngehalt im Harn und in der Ascitesflüssigkeit bei Lebercirrhose. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 202—204 (der Zuckergehalt im Harn nach Einführung von Amylaceen ist keine constante pathognostische Erscheinung; aus der Ascitesflüssigkeit wurde Allantoïn mit allen seinen Eigenschaften dargestellt).

34) *Wedenski, N.*, Zur Kenntniss der Kohlehydrate im normalen Harn. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 122—127.

35) *Hagemann*, Ueber reducirende Substanzen im Pferdeharn, nebst Beobachtungen über Fehlerquellen bei Bestimmung des Zuckers im Harn. Pflüger's Arch. XLIII. 501—514.

36) *Seegen, J.*, Ueber Diabetes mellitus mit Rücksicht auf die neugewonnenen Thatsachen über Zuckerbildung im Thierkörper. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 267—285 (Anwendung der vom Vf. gefundenen, in diesem Ber. schon referirten Thatsachen auf die Theorie des Diabetes).

37) *Leube, W.*, Ueber Glykogen im Harn des Diabetikers. Virchow's Arch. CXIII. 391—393.

38) *Fütterer, G.*, Glykogen in den Capillaren der Grosshirnrinde beim Diabetes mellitus. Med. C.-Blatt. 1888. 529—532 (Vf. fand die Gefässe anscheinend auf embolischem Wege mit Glykogen angefüllt).

39) *Aducco, V.*, Sur l'existence de bases toxiques dans les urines physiologiques. Arch. de biol. ital. IX. 208.

40) *Charrin,* und *Roger, G. H.,* Ueber die Giftigkeit des Urins bei verschiedenen Thieren; Einfluss der Carenz und der Milchdiät. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 302 (nach Compt. rend. soc. de biol. 1887. 145—148).

41) *Teissier, J.,* et *Roque, G.,* Nouvelles recherches sur la toxicité des urines albuminoïdes. Compt. rend. CVII. 272—275 (klinisch).

42) *Thudichum, L. L. W.,* Sur les alcaloïdes, principes immédiats de l'urine humaine. Compt. rend. CVI. 1803—1806.

43) *Baginsky, A.,* Ueber Acetonurie bei Kindern. Arch. f. Kinderheilk. IX, 1 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 223—224. Aceton findet sich in sehr kleiner Menge im Harn gesunder Kinder, etwas mehr bei fiebernden, und sehr stark bei Kindern mit eklamptischen Anfällen).

44) *Wolff, H.,* Ueber Indigurie. Inaug.-Diss. Berlin 1887 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 158; der stark saure Harn war intensiv grün gefärbt, wurde beim Stehen allmählich blau, besonders beim Kochen, und setzte Indigo in Flocken ab).

45) *Röhmann, F.,* Chemische Untersuchung von Harn und Leber bei einem Falle von acuter Leberatrophie. Berl. klin. Wochenschr. 1888. Nr. 43 u. 44

46) *Krukenberg, C. F. W.,* Ueber den sogen. Urostealith und das sogen. Urostearin. Chem. Unters. z. wiss. Med. Heft II. 239—243.

47) *Buisine, A.* et *F.,* Présence de l'acide glycolique et de l'acide propylènedicarbonique normal dans le suint. Compt. rend. CVII. 789—792.

48) *Buisine, A.* et *P.,* Présence de l'acide malique dans la sueur des herbivores. Compt. rend. CVI. 1426—1428.

49) *Leclerc, A.,* Sur la sécrétion cutanée de l'albumine chez le cheval. Compt. rend. CVII. 123—126.

4. Fäces.

50) *le Nobel, C.,* Ein Fall von Fettstuhlgang mit gleichzeitiger Glykosurie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 285—291 (die Fäces waren thonig, enthielten freie Fettsäuren, aber keine Fäulnissproducte, auch keine fettsauren Salze; im Harn anscheinend Maltose vorhanden).

51) *Tschernoff, E. W.,* Untersuchungen der Trockensubstanz des Kothes auf seinen Gehalt an Stickstoff und dessen Schwankungen in den Excrementen im Zusammenhang mit der Nahrung und den verschiedenen Krankheiten des kindlichen Organismus. Jahrb. f. Kinderheilk. XXVI. 11 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 729—730).

52) *Hofmeister, V.,* Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Darminhalts, welche aus dem Thierkörper, aber nicht aus den Nahrungsmitteln stammen. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XIV. 39—54.

5. Blut, Lymphe (s. a. o. unter 1).

53) *Arronet, H.,* Quantitative Analyse des Menschenblutes nebst Untersuchungen zur Controle und Vervollständigung der Methode. Inaug.-Diss. Dorpat. 1887. 71 Stn.

54) *Wanach, R.,* Ueber die Menge und Vertheilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblut. Inaug.-Diss. Dorpat. 1888. 28 Stn.

55) *Scherenziss, D.,* Untersuchungen über das fötale Blut im Momente der Geburt. Inaug.-Diss. Dorpat. 1888. 36 Stn.

56) *v. Jaksch, R.,* Ueber die Alkalescenz des Blutes bei Krankheiten. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 350—362. (Klinisch.)

57) *Salomon, G.,* Ueber Milchsäure im Blut. Virchow's Archiv. CXIII. 356–360. (Hinweis auf frühere Untersuchungen des Vfs.)

58) *Hermann, L.*, Untersuchungen über den Hämoglobingehalt des Blutes bei vollständiger Inanition. Nach Versuchen von Dr. S. Groll. Pflüge's Arch. XLIII. 239—244.

59) *Schindelka, H.*, Hämometrische Untersuchungen an gesunden und kranken Pferden. Oesterr. Zeitschr. f. wiss. Veterinärkunde. [2.] II. 119. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 384.)

60) *v. Middendorff, M.*, Bestimmungen des Hämoglobingehalts im Blute der zu- und abführenden Gefässe der Leber und der Milz. Inaug.-Diss. Dorpat. 1888. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 752—754.)

61) *Wooldridge, L. C.*, Beiträge zur Lehre von der Gerinnung. Archiv f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 174—183.

62) *Halliburton, W. D.*, On the coagulation of the blood. Prelim. notice. Proc. Roy. Soc. London. XLIV. 255—268.

63) *Derselbe*, On the nature of Fibrin ferment. Journ. of Physiol. IX. 229—286.

64) *Wooldridge, L. C.*, Note on the coagulation of the blood. Proc. Roy. Soc. London. XLIV. 282—284. (Polemisch, Vf. hält seine Theorie der Blutgerinnung gegenüber den Angriffen von Halliburton aufrecht.)

65) *Krüger, F.*, Zur Frage über die Faserstoffgerinnung im Allgemeinen und die intravasculäre Gerinnung im Speciellen. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 189—225.

66) *Wooldridge, L. C.*, Zur Frage der Blutgerinnung. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 562—563. (Polemisch gegen F. Krüger; Vf. weist dessen Einwände zurück.)

67) *Derselbe*, The nature of coagulation. Report to the scientif. committee of the Grocers' Company. 1888. 54 Stn. (Zusammenfassnng und Vertheidigung der schon früher publicirten Arbeiten und Ansichten des Verfassers.)

68) *Freund, E.*, Ueber die Ursache der Blutgerinnung. Wien. Med. Jahrb. [2.] III. 259—302.

69) *Latschenberger, J.*, Ueber Dr. Freund's Theorie der Blutgerinnung. Wien. Med. Jahrb. [2.] III. 479—508.

70) *Silbermann, O.*, Ueber die gerinnungserregende Wirkung gewisser Blutgifte. Vorl. Mitth. Med. C.-Blatt. 1888. 305—306.

71) *Haycraft, J. B.*, An account of some experiments which show that fibrin-ferment is absent from circulating blood. Journ. of anat. and physiol. XXII. 172. (Physiol. C.-Blatt. II. 125.)

72) *Schwartz, A.*, Ueber die Wechselbeziehung zwischen Hämoglobin und Protoplasma, nebst Beobachtungen zur Frage vom Wechsel der rothen Blutkörperchen in der Milz. Inaug.-Diss. Dorpat. 1888. 58 Stn.

73) *Mosso, A.*, Die giftige Wirkung des Serum der Muräniden. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXV. 111—135. Arch. de biol. ital. X. 141—169. Atti dei Lincei. 1888. I. 665—673. 673—685.

74) *Hasebroek, K.*, Analyse einer chylösen pericardialen Flüssigkeit (Chylopericardium). Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 289—294.

6. Leber, Galle (s. a. o. Nr. 45).

75) *Dastre, A*, Physiologie du foie. Recherches sur les ferments hépatiques. Arch. de physiol. norm. et pathol. [4.] I. 69—102.

7. Muskeln.

76) *Adametz, L.*, Untersuchungen über den Bau und die Zusammensetzung der Muskeln bei verschiedenen Rinderrassen. Landw. Jahrb. XVII. 577—606.

77) *Hemala, R.*, Zur Frage nach dem unterschiedlichen chemischen Aufbau der

verschiedenartig functionirenden und der histologisch verschiedenartigen Muskeln bei einem und demselben Thiere. Krukenberg, Chem. Unters. z. wiss. Med. Heft II. 139—151.

78) *Krauss, Ed.*, Beiträge zur Muskelpathologie. Histiologische und chemische Untersuchungen nach Tenotomie und Neurotomie. Virchow's Archiv. CXIII. 315—332.

8. Gehirn. Nerven.

79) *Flesch, M.*, Ueber die Verschiedenheiten im chemischen Verhalten der Nervenzellen. Bern. 1888. P. Haller. 10 Stn. u. 1 Tafel. (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 154—155. Histologisch.)

9. Milch.

80) *Béchamp, A.*, Sur la nature du lait. — Réponse à cette question: „Le lait contient-il des éléments anatomiques de l'organisation et les globules laiteux sont-ils au nombre de ces éléments?" Compt. rend. CVII. 772—775.

81) *Sebelien, J.*, Einige Analysen von Colostrum. Tidskrift for Landökonom. 1888. [5.] VII. 399—404. — Refer. n. Centralbl. f. Agricult.-Chem. XVIII. 208.

82) *Sartori, G.*, Analyse von Schafmilch. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 308 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] VI. 203—206).

83) Milch von Kühen mit einer infectiösen Euterkrankheit. Milchzeitg. 17. Jahrg. 1888. Nr. 2. S. 28.

84) *Söldner, F.*, Die Salze der Milch und ihre Beziehungen zu dem Verhalten des Caseïns. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1888. XXXV. 351—436.

85) *Mayer, A.*, Ueber Schmelzpunkt und chemische Zusammensetzung der Butter bei verschiedener Ernährungsweise der Milchkühe. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXV. 261—282.

10. Knochen. Knorpel.

86) *Mörner, C. Th.*, Histochemische Beobachtungen über die hyaline Grundsubstanz des Trachealknorpels. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 396—404.

11. Niedere Thiere.

87) *Mac Munn, C. A.*, On the chromatology of some British Sponges. Journ. of Physiol. IX. 1—25. (Spectroskopische Beobachtungen.)

88) *Weinland, C.*, Notiz über das Vorkommen von Guanin in den Excrementen der Kreuzspinne. Zeitschr. f. Biol. XXV. 390—395.

89) *Arnaud* et *Brongniart, Ch.*, Sur une Cigale vésicante de la Chine et du Tonkin. Compt. rend. CVI. 607—609 (das Thier — Huechys sanguinolenta — wirkt schwach reizend auf die Haut, enthält kein Cantharidin).

90) *Fumouze, A.*, Sur l'Huechys sanguinea (Cicada sanguinolenta d'Olivier). Compt. rend. CVI. 759—762 (das Insect enthält einen rothen Farbstoff, ein Fett, ein Wachs, ein Oel, einen eigenthümlichen Riechstoff und eine Art Harzgummi).

---

1. Allgemeines.

Bokorny (2) macht darauf aufmerksam, dass Wurster's Tetrapapier nach dessen eigenen Angaben ausser von Wasserstoffsuperoxyd von einer so grossen Anzahl der verschiedensten Körper gebläut wird, dass diese

Reaction durchaus nicht als beweisend für die Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd angesehen werden darf, namentlich genügt diese Reaction auch nicht, um die Behauptung, Wasserstoffsuperoxyd sei ein weitverbreiteter Bestandtheil pflanzlicher und thierischer Organismen, zu rechtfertigen. Vf. hat mit den bekannten Reagentien das Protoplasma von Spirogyren auf Wasserstoffsuperoxyd geprüft und dessen Abwesenheit constatirt; auch wird das Tetrapapier von dem Safte dieser Algen nicht stärker gebläut, als von Wasser allein. Ein Vergleich der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf 1. Jodkaliumstärkepapier, 2. Eisenvitriol und Gerbsäure, 3. Wurster's Papier ergab, dass eine Lösung des Superoxyds 1 : 100000 mit 1 deutliche Violettfärbung, mit 2 deutliche Bläuung hervorbringt, mit 3 aber keine stärkere Bläuung als Wasser allein. Die Reaction mit 1 ist sicherer als die mit 3, da der im Wasser gelöste Sauerstoff zwar letzteres, nicht aber ersteres bläut.

C. Wurster (3) hält den Einwänden Bokorny's gegenüber seine Ansicht, dass die starke Bläuung, welche sein Tetrapapier durch viele frische Pflanzensäfte erfährt, auf Wasserstoffsuperoxyd zu beziehen sei, aufrecht, und verweist bezüglich der näheren Begründung auf seine früheren Publicationen. Salpetrige Säure konnte Vf. mit Hülfe der Griess'schen Reagentien niemals in Pflanzensäften nachweisen, daher ist jene Bläuung, nach unseren jetztigen Kenntnissen, nur auf Wasserstoffsuperoxyd zu beziehen. Dafür spricht auch der Umstand, dass „die oxydirende Kraft in wenigen Minuten verschwindet, wenn die chlorophyllhaltige Pflanze zerrieben wird, der oxydirende Saft mit dem Chlorophyll in Berührung kommt". Kommen dagegen chlorophyllfreie Gewebe (Fruchtfleisch, Knollen, Wurzeln) mit Luft in Berührung, so activiren dieselben den Sauerstoff; frische Kartoffeln zeigen diese Erscheinung sehr schön, bläuen das Tetrapapier bei Luftzutritt stark, gekocht nicht. Diese Thatsache, dass die chlorophyllfreien Organe stark reducirend, die chlorophyllhaltigen oxydirend wirken, lässt Zweifel darüber aufkommen, ob die Kohlensäure wirklich durch das Chlorophyll reducirt wird; Vf. hält es für möglich, dass dieser Farbstoff nicht assimilirt, sondern nur, durch Zerstörung des im Protoplasma gebildeten Wasserstoffsuperoxyds, die Selbstverbrennung der Pflanze verhindert. Bezüglich einiger theoretischer Erörterungen über stark reducirende Gruppen sei auf das Original verwiesen.

Th. Bokorny (4) weist darauf hin, dass C. Wurster ebensowenig wie früher E. Baumann und F. Hoppe-Seyler die vermuthete Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd in lebenden Pflanzenzellen experimentell nachgewiesen hat, und führt die von ihm und O. Loew ermittelten Thatsachen nochmals an, welche gegen die Annahme: der Silber reducirende Bestandtheil des Protoplasmas sei Wasserstoffsuperoxyd, sprechen. Derselbe wird durch ganz verdünnte Säuren zerstört, durch Ammoniak gefällt, ist nicht extrahirbar, bläut Jodkaliumstärke nicht, und ist lebenden

Zellen selbst in grösserer Menge nicht schädlich, verhält sich also ganz anders als Wasserstoffsuperoxyd.

G. Tammann (7) empfiehlt die Untersuchung einer Substanz auf Fluor so auszuführen, dass man sie innig mit Quarzpulver mengt, mit conc. Schwefelsäure versetzt, und das gebildete Fluorsilicium durch trockene Kohlensäure durch eine enge Röhre in ein Gefäss mit Wasser leitet; dicht über dem Wasserspiegel bildet sich dann ein weisser Ring von Kieselsäure. Beim Einäschern organischer Stoffe mit selbst sehr viel Soda entweicht immer viel Fluor; Vf. giebt seine Zahlenwerthe deshalb nur als Minimalwerthe. Im frischen Hühnerei ist das Fluor hauptsächlich im Dotter enthalten (0,0012 grm. F in 102 grm. frischem Dotter), weniger im Weissen, noch weniger in der Schale; der Dotter enthält aber immer noch mehr, als man in den Knochen des ausgebrüteten Hühnchens erwarten darf. In 189 grm. frischen Gehirn eines 30 Tage alten Kalbes fand Vf. 0,0014 grm. Fl, in 1 l. Kuhmilch 0,0004 grm. F; auch in 300 ccm. Kuhblut konnte Fluor deutlich nachgewiesen werden. Culturversuche mit Erbsen- und Gerstenkeimlingen liessen Fluornatrium und Kieselfluorkalium als starke Gifte erkennen; die vom Erdboden dargebotene Fluormenge ist demnach jedenfalls äusserst verdünnt. Schliesslich bemerkt Vf., dass sich eine Verbindung von Kalkphosphat, Kalkcarbonat, Fluorcalcium, Chlorcalcium und Gyps (welche zusammen in den Knochen vorkommen) leicht künstlich darstellen lässt.

G. Linossier (8) vergiftete allmählich ein Kaninchen mit kohlensaurem Baryt (0,5—1,5 grm. pro die); nach 30 Tagen wurde das Thier getödtet und die einzelnen Organe auf Baryum untersucht. Dieses fand sich in allen Organen, am meisten in den Knochen, bis 0,56 Proc. der Asche der Wirbel.

Nach *G. Harley* (9) bestehen die Perlen aus Muscheln (Austern, oyster pearls) lediglich aus Wasser, organischen Stoffen und kohlensaurem Kalk; Magnesia ist nicht vorhanden, ebensowenig Phosphorsäure. Eine Analyse von zwei Perlen ergab: 91,72 Proc. kohlensauren Kalk, 5,94 Proc. thierische Substanz, 2,23 Proc. Wasser, 0,11 Proc. Verlust. Dieselben Bestandtheile enthielt eine Cocosnuss-Perle, doch hegt Vf. einige Zweifel über deren pflanzlichen Ursprung. Endlich hat Vf. noch eine menschliche „Perle“ aus der Gallenblase untersucht, welche aus Cholestearin mit etwas thierischer Substanz und Wasser bestand.

J. Bruylants (10) fand die Menge des Rhodans im menschlichen Harn erheblich kleiner als Gscheidlen und Munk, nämlich 0,00197 grm. im Liter. Speichel enthielt im Mittel 0,0374 grm. im Liter, eine constante Beziehung zwischen beiden Grössen fand sich in den einzelnen Fällen nicht. Ferner wies Vf. Rhodan im Pferde- und Kuhharn, in Blut, Galle, Milch und gewissen pathologischen Flüssigkeiten nach; Rhodanwasserstoff bildet sich demnach nicht ausschliesslich im Speichel, um so

weniger, als dieses Secret bei manchen Individuen nur Spuren, der Harn dagegen relativ grosse Mengen enthält. Vermuthlich ist diese Säure ein normales Product des regressiven Stoffwechsels. Dafür spricht, dass die Menge desselben bei verschiedenen Individuen trotz gleicher Ernährung verschieden, bei demselben Individuum trotz verschiedener Ernährung aber gleich ist. Aus Eiweiss entsteht Rhodan durch Kochen oder Schmelzen mit Kali, oder durch trockene Destillation, nicht durch Fäulniss oder durch Säuren. Nach Eingabe von Rhodanammonium geht nur ein Theil desselben in den Speichel über, in den Harn wenig mehr als 5 Proc. des aufgenommenen Salzes. Bei Vögeln und Reptilien enthält der Harn nur minimale Spuren oder gar kein Rhodan. Bei Harngries oder Gicht sinkt die Rhodanwasserstoffsäure im Harn auf $^1/_{20}$ der Norm.

R. Moscatelli (11) hat aus grösseren Mengen von Thymus und Thyreoidea die Milchsäure dargestellt und durch Analyse und Löslichkeitsbestimmung des Zinksalzes nachgewiesen, dass die Säure Fleischmilchsäure ist.

E. Neisser (12) theilt zunächst einige Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass der Haarschaft im Bereiche der Wurzelscheiden von einem Mantel glykogenreicher Zellen umgeben ist, welcher der äusseren Wurzelscheide entspricht; der Haarschaft dagegen ist ebenso wie die Haarzwiebel stets frei von Glykogen. Sodann berichtet Vf. über Fütterungsversuche mit ca. 80 verschiedenen Stoffen, welche an 130 Mäusen angestellt wurden, um den Einfluss dieser Stoffe auf das Leberglykogen zu erforschen. Die Untersuchung der Lebern geschah auf mikroskopischem Wege (s. d. Orig.) unter Anwendung von Jodgummi; wässrige Jodlösungen sind nicht zu gebrauchen, da sie das Glykogen aus den Zellen leicht auflösen, doch theilt Vf. eine Beobachtung mit, der zufolge er aus einer 3 Jahre lang unter absolutem Alkohol aufbewahrten Kaninchenleber, welche anfangs grosse Mengen in Wasser leicht löslichen Glykogens enthielt, jetzt durch kaltes Wasser kein Glykogen mehr ausziehen konnte, trotzdem dass dieses, wie das Mikroskop zeigte, noch darin enthalten war. Die Untersuchung der 130 Lebern ergab die auffallende Thatsache, dass nur 32 derselben Glykogen enthielten, und auch von diesen wiederum 11 nur Spuren. Die Ursache des häufigen Fehlens des Glykogens liegt wahrscheinlich in Zuständen der Inanition und Agone, denn von 89 Lebern *gestorbener* (worunter die im agonalen Zustande getödteten inbegriffen sind) enthielten nur 11 (davon 5 nur Spureu) Glykogen, von 41 Lebern *getödteter* Thiere dagegen 21. Die Einzelbefunde lassen mit einiger Sicherheit erkennen, dass „aus einem negativen Glykogenbefunde bei einem gestorbenen Thiere ein Rückschluss auf die Einwirkung des betreffenden verfütterten Stoffes auf die glykogene Function der Leber nicht gezogen werden darf“; doch scheinen Morphin, Amygdalin und Mytilotoxin einen Einfluss auf die Erhaltung des Leberglykogens

auszuüben, bez. seine weitere Umsetzung zu verhindern oder zu verzögern. Auch die Befunde bei den getödteten Thieren führen zu dem Resultate, dass der ganze Gesundheitszustand der Thiere auf den Glykogengehalt der Leber von grossem Einfluss ist, doch zeigten die schwerkranken Mytilotoxinthiere grossen Glykogengehalt, während 5 in voller Gesundheit und meist mit gefülltem Magen getödtete Thiere, die mit Papaïn, Asparagin, Coniferin, Cumarin oder Phloridzin gefüttert worden waren, kein Glykogen in der Leber hatten. Dieses Asparaginthier hatte 50 Proc. Asparagin erhalten, ein anderes mit nur 13 1/3 Proc. gefüttertes enthielt dagegen viel Glykogen, die grössere Menge Asparagin hatte demnach das Glykogen verschwinden gemacht. Sämmtliche Coniferin- und Cumarinthiere enthielten keine Spur Glykogen, und von 16 Phloridzinthieren zeigten nur 2 Spuren und 1 grössere Mengen von Glykogen; letztere drei hatten wochenlang nur 1—1 1/2 Proc. Phloridzin erhalten, die übrigen grössere Mengen, wonach das Phloridzin einen ungünstigen Einfluss auf die glykogene Function der Leber auszuüben scheint.

---

2. Verdauungskanal.

E. Assmann (17) hat in 25 Fällen das Gewicht und die Trockensubstanz des Pankreas menschlicher Leichen bestimmt, in manchen Fällen auch den Gehalt desselben an Asche, Fett und Stickstoff, sowie das spec. Gewicht. Indem wir wegen der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir von den Resultaten hier nur folgende hervorheben. Das absolute Gewicht wächst etwa bis zum 40. Jahre, und nimmt vom 50. Jahre infolge seniler Atrophie ab. Das Pankreas wächst schon im frühen Kindesalter relativ stärker als die Leber; es hat beim Erwachsenen sein Gewicht gegen den Bestand des Neugeborenen gut verzwanzigfacht, sein Relativgewicht zur Leber aber verdoppelt. Die frische Drüse enthält 11,5—38,1 Proc., im Mittel aus 24 Fällen 19,67 Proc. Trockensubstanz; unreife Früchte haben das wasserreichste Organ, während bei wenige Tage oder Monate alten Kindern schon derselbe Wassergehalt wie beim Erwachsenen gefunden wurde. Die Asche (sehr wenig Kalk, etwas Eisen, viel Phosphorsäure, wenig Schwefelsäure) beträgt 4,9 bis 7,1 Proc. der Trockensubstanz; der Fettgehalt dieser schwankte zwischen 9,8 und 35 Proc. Der Stickstoffgehalt wurde zwischen 10,4 und 13,05 Proc. der Trockensubstanz schwankend gefunden; durch Multiplication mit 6,45 berechnet Vf. daraus den Eiweissgehalt. Das spec. Gewicht hielt sich in 7 Fällen zwischen 1018 und 1050, betrug im Mittel 1040. Unter den untersuchten Pankreas befanden sich auch solche von Kranken.

---

3. Nieren. Harn. Schweiss. Sperma.

Nach *G. Guarneri* und *F. Marino-Zucco* (18) ist das giftige Princip des wässrigen Auszugs der Nierenkapseln ein Salz des Cholins mit organischen Phosphorsäuren; glycerinphosphorsaures Neurin ist äusserst giftig, und ebenso, doch etwas schwächer, phosphorsaures Neurin (beide Salze künstlich dargestellt).

F. Marino-Zucco (19) hat in dem wässrigen Auszuge der Nierenkapseln Cholin und Phosphorsäure, sowie organische Phosphorsäuren, namentlich Glycerinphosphorsäure gefunden. Das Cholinsalz dieser Säuren ist sehr giftig; säuert man aber die Lösung desselben mit Salzsäure an, so verliert dieselbe ihre Giftigkeit vollkommen, und ebenso wirken Basen (Alkalien).

G. Edlefsen (20) bestreitet die Einwände, welche R. Mori und Posner gegen seine Annahme, dass die Schichtung des Harnes in der Blase nach reichlicherem Flüssigkeitsgenuss während des Schlafes dadurch zu Stande komme, dass mit der Zeit ein immer schwererer und sich deshalb unter dem früher secernirten, leichteren ansammelnder Harn secernirt werde, gemacht haben, und hält an seiner Ansicht fest. Er theilt neue Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass allerdings, wie Posner will, auch leichtere Flüssigkeiten durch schwerere hindurch aufsteigen und sich über diesen ansammeln können; allein dies findet nur bei ganz langsamem Einströmen der leichteren Lösung statt und auch dann tritt noch immer eine bedeutende Ausgleichung, resp. Vermischung zwischen den beiden Flüssigkeiten ein, während diese, wenn man die schwerere Lösung unter der leichteren eintreten und letztere emporheben lässt, nur ganz unbedeutend ist. Diese Versuche sprechen also unzweideutig zu Gunsten seiner Ansicht.

Yvon und *Berlioz* (21) haben aus 6000 Harnanalysen diejenigen ausgewählt, welche sich auf zucker-, eiweiss- und gallenfarbstofffreie Harne bezogen, und welche sich hinsichtlich der normalen Bestandtheile nicht zu weit von den bisher angenommenen Mittelwerthen entfernten. Die Vff. haben so 347 Harne von Männern und 314 von Frauen zusammengestellt; „diese Harne stammen von gesunden und unter den verschiedensten Bedingungen der Existenz und der Ernährung lebenden erwachsenen Personen: die Mittelwerthe, welche wir geben werden, sind daher ganz und gar allgemein und beziehen sich auf ein typisches Individuum französischer Rasse; sie sind nicht mehr genau gegenüber einer Person, deren Gewicht oder Wuchs über das mittlere Maass hinausgeht“. Die Vff. haben die Analysen zunächst, wie sie der Zufall darbot, in Reihen von je 10 geordnet, und aus den Mittelwerthen die minimalen und maximalen Abweichungen bestimmt; dann haben sie diese unter sich vereinigt und das allgemeine Mittel gezogen. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

	Harn von Männern: Mittel aus 347 Analysen					
	Gehalt im Liter			in 24 h. ausgeschieden		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
Volum . .	—	—	—	1135 ccm.	1440 ccm.	1313 ccm.
Dichtigkeit .	—	—	—	1019	1027	1022,4
Harnstoff . .	15,90 grm.	26,21 grm.	21,70 grm.	21,24 grm.	30,95 grm.	26,52 grm.
Harnsäure .	0,334 =	0,638 =	0,501 =	0,4555 =	0,751 =	0,596 =
Phosphorsäure	2,105 =	2,962 =	2,574 =	2,617 =	3,679 =	3,191 =

	Harn von Frauen: Mittel aus 314 Analysen					
	Gehalt im Liter			in 24 h. ausgeschieden		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
Volum . .	—	—	—	935 ccm.	1375 ccm.	1125 ccm.
Dichtigkeit .	—	—	—	1017,5	1024,7	1021,5
Harnstoff . .	15,525 grm.	25,550 grm.	19,28 grm.	15,918 grm.	26,141 grm.	20,61 grm.
Harnsäure .	0,337 =	0,740 =	0,548 =	0,515 =	0,775 =	0,566 =
Phosphorsäure	1,929 =	2,982 =	2,371 =	2,1257 =	3,1658 =	2,590 =

Dass die Ausscheidungen mit Ausnahme der Harnsäure bei den Männern reichlicher sind als bei den Frauen, führen die Vff. auf das im Allgemeinen ruhigere Leben der letzteren zurück. Das Verhältniss von Harnsäure zu Harnstoff nehmen die Vff. jetzt zu $^1/_{40}$ an (anstatt $^1/_{30}$), dasjenige von Phosphorsäure zu Harnstoff zu $^1/_8$ (anstatt $^1/_{10}$).

E. Goldmann und *E. Baumann* (22) haben gefunden, dass Cystin in alkalischer Lösung durch Schütteln mit Benzoylchlorid leicht benzoylirt wird; das Benzoylcystin ist eine starke Säure, in Wasser fast gar nicht, in Aether wenig, in Alkohol leicht löslich. Es krystallisirt in feinen Nadeln, schmilzt bei 156—158°, wird durch Kochen mit conc. Salzsäure allmählich in Benzoësäure und Cystin gespalten. Das Natronsalz krystallisirt in seideglänzenden Blättchen, ist in kaltem Wasser schwer, in Natronlauge fast gar nicht löslich; beim Kochen mit alkalischer Bleilösung giebt es Schwefelblei. Wird normaler Harn mit Natronlauge und Benzoylchlorid geschüttelt, so entsteht ein Niederschlag, welcher mit alkalischer Bleilösung gekocht Schwefelblei bildet, und zwar erhält man auf diese Weise stets mehr PbS, als Stadthagen aus dem Harn direct durch Kochen mit alkalischer Bleilösung erhalten hatte, z. B. aus 200 ccm. Harn 0,0025 grm. PbS. Diese Differenz erklärt sich theils daraus, dass die Zersetzung des Cystins auf diese Weise nur sehr langsam und nicht vollständig erfolgt, und ferner aus dem Umstande, dass sie im Harn überhaupt viel langsamer verläuft als sonst. Jedenfalls enthält aber der normale Harn geringe Mengen von Cystin oder einen dem-

selben ähnlichen Körper; Hundeharn verhielt sich ebenso, enthält nach Phosphorvergiftung mehr dieses Körpers. Cystinproben verschiedener Herkunft verhielten sich gegen alkalische Bleilösung ganz gleich.

J. Marshall (23) fand im rothbraun gefärbten Harn eines 37 jähr. gesunden Mannes eine schwefel- und stickstofffreie Säure, welche Fehling'sche Lösung stark reducirt, aber nicht Wismuthnitrat, auch nicht gährungsfähig oder optisch activ ist. Vf. nennt die Säure *Glykosursäure*; sie krystallisirt in weissen tetragonalen Prismen, schmilzt bei 140°, sublimirt in Prismen, löst sich leicht in Wasser, Aether, wenig in Chloroform, gar nicht in Benzol, Toluol, Petroleumäther. Die ätherische Lösung färbt sich bei 60° (? Ref.) hell weinroth bis purpurn, die wässrige nicht; das Bleisalz krystallisirt in Nadeln, schmilzt bei 209,5°.

F. Mittelbach (24) hat unter Mitwirkung von Herzum und Tschek 42 Herbivorenharne nach der Methode von Ludwig auf Harnsäure untersucht. Von 23 verschiedenen *Ochsenharnen* (aus der Blase frisch getödteter Thiere entnommen) hatten 5 ein spec. Gew. von 1010—1022, die übrigen ein solches von 1033—1042,5; 17 waren mehr oder weniger stark alkalisch, 3 sauer, 3 amphoter. 12 enthielten Phosphorsäure, 11 nicht oder nur Spuren; in allen wurde Harnsäure gefunden. 7 *Kuhharne* (vom lebenden Thiere aufgefangen) hatten die Dichte 1005—1011; 5 reagirten alkalisch, 1 sauer, 1 amphoter, enthielten sämmtlich Harnsäure. 7 *Schöpsenharne* (vom geschlachteten Thiere) zeigten eine Dichte von 1010—1042,5, alkalische Reaction, braune Farbe, alle enthielten Harnsäure, nur 2 Spuren von Phosphorsäure. 5 *Pferdeharne* enthielten alle reichlich $CaCO_3$ als Sediment, reagirten stark alkalisch, Dichte bis 1045; sie reducirten alle stark Silber, enthielten Harnsäure, aber keine Spur Phosphate. 9 *Schweineharne* (vom geschlachteten Thiere), von bräunlicher Farbe, zeigten eine Dichte von 1006—1032; 8 reagirten stark sauer, 1 amphoter, 4 enthielten reichlich Phosphorsäure, die anderen nur Spuren, in allen war Harnsäure vorhanden. In 6 Ochsenharnen wurden pro 100 ccm. 0,0088—0,0453 grm. Harnsäure gefunden, in 3 Schweineharnen 0,0035—0,0335 grm. pro 100 ccm.

E. Stadelmann (26) hat sich durch directe Versuche überzeugt, dass das im Harn enthaltene pepsinähnliche Ferment auch wirklich Pepsin ist. Stellt man mit verdünntem (1 : 3—4) Harn Verdauungsversuche an, so wird Fibrin nur in Acidalbumin umgewandelt, Prot- oder Heteroalbumose entstehen höchstens in Spuren, Deuteroalbumosen und Peptone aber gar nicht; entzieht man aber einer grösseren Menge Harn das Ferment durch Einlegen von frischem Fibrin, wäscht dieses nach einigen Stunden gut aus und bringt es nun in 0,25 proc. Salzsäure, so wird es rasch verdaut unter Bildung auch von Deuteroalbumosen und Pepton. Durch 0,25 proc. Salzsäure allein wird Fibrin nur in Acidalbumin und Protalbumose übergeführt; auf gekochtes Fibrin

wirkt so stark verdünnte Salzsäure gar nicht ein, 1 proc. Salzsäure löst aber bei langer Einwirkung bei Bruttemperatur auf unter Bildung von Deuteroalbumosen und Pepton neben den anderen Albumosen. Gewisse Salze hemmen die Wirkung des Pepsins in mehr oder weniger hohem Grade; so die Urate (wohl hauptsächlich durch Bindung der freien Salzsäure), ferner die Phosphate, Sulfate der Alkalien und schwefelsaure Magnesia selbst noch in einer Verdünnung von 0,001 Proc. Auch Kochsalz wirkt etwas hindernd, aber ebenso wie Natriumphosphat bedeutend weniger als die Sulfate. Auch pathologische Harne verschiedenen Ursprungs hat Vf. auf einen Gehalt an Pepsin untersucht und denselben niemals vermisst, auch nicht bei Magenaffectionen, Trypsin fand sich dagegen niemals; für diagnostische Zwecke waren die Resultate ohne Bedeutung.

E. Stadelmann (27) theilt Untersuchungen über den Fermentgehalt des normalen Harns (Pepsin und Trypsin) mit. Das Ergebniss der das Pepsin betreffenden Versuche lässt sich kurz dahin zusammenfassen, dass dieses Ferment stets gefunden wurde und sich auch noch nach erheblicher Verdünnung des Harns (1 : 10) deutlich nachweisen lässt; die peptische Wirkung des Harnes wird durch Kochen desselben völlig zerstört. Anders verhält es sich mit dem Trypsin; dieses Ferment konnte Vf. im frischen normalen Harn *nicht* auffinden. Allerdings besitzt solcher Harn die Fähigkeit, nach dem Alkalisiren *rohes* Fibrin zum Zerfall zu bringen, allein dies darf nicht auf Rechnung anwesenden Trypsins gesetzt werden, da *gekochter* Harn sich ebenso verhält. Auf *gekochtes* Fibrin ist dagegen der Harn ohne Wirkung. Ferner fand Vf., dass Thymol in grösserer Menge die Wirkung des Trypsins, namentlich wenn dies nur in kleiner Menge anwesend ist, erheblich beeinträchtigt, sowie dass diese Eigenschaft auch anderen Körpern zukommt. Schwefelsaure und phosphorsaure Alkalien behindern die Trypsinwirkung stark, können sie unter Umständen sogar ganz aufheben, und da der Harn diese Substanzen enthält, so erklärt es sich, dass auch Harnzusatz die Wirksamkeit verdünnter Trypsinlösungen herabsetzt. Ausserdem genügt Thymolzusatz durchaus nicht immer, die Fäulniss gänzlich hintanzuhalten; wenn dieselbe sich auch noch nicht dem Geruche bemerklich macht, so kann sie doch so weit vorgeschritten sein, dass die Flüssigkeit unzweifelhafte Indolreaction giebt. Deshalb sind auch die Versuche von Sahli und Gehrig, welche kein Thymol zusetzten, für die Anwesenheit von Trypsin im Harn nicht beweisend.

F. Helwes (28) hat neue Untersuchungen über die Anwesenheit des Labfermentes im menschlichen Harne angestellt und zunächst festgestellt, dass man, um äusserst geringe Mengen dieses Fermentes nachzuweisen, die Wirkung desselben durch Zusatz geringer Mengen Salzsäure, welche für sich selbst die Milch nicht gerinnen machen, unterstützen muss. Er

fand das Ferment ziemlich regelmässig im normalen Harn, wenn auch mitunter in äusserst geringen Spuren. Kochsalz hindert die Wirkung des Fermentes, wenn man vorher Salzsäure zugesetzt hat.

W. Leube (29) empfiehlt normalen Harn zur Untersuchung auf Eiweiss entweder mit Alkohol zu fällen und das Albumin im Niederschlage zu suchen, oder denselben im Vacuum einer guten Wasserluftpumpe bei 35—37° abzudestilliren, den Rückstand in ein Spitzglas zu bringen, und die klare obere Flüssigkeit weiter zu prüfen. Man darf aber nur *bakterienfreien* Harn auf diese Weise verarbeiten, da diese sich bei der angegebenen Temperatur sehr rasch entwickeln und dann zu Täuschungen Anlass geben können. In dem Niederschlage aus dem normalen abdestillirten Harn finden sich unter dem Mikroskope scharf contourirte feinkörnige Cylinder, welche den Eiweisscylindern täuschend ähnlich sind, aber aus saurem harnsaurem Natron bestehen; wirklich hyaline Cylinder werden im normalen „eiweissfreien" Harn nur sehr selten angetroffen, dieselben sind, wenn man sie ohne vorhergehende Concentration des Harns findet, stets als pathologisch zu betrachten. Die klare über dem Sedimente im Spitzglase stehende Flüssigkeit gab direct meist keine Eiweissreaction, der durch Alkohol darin erzeugte Niederschlag dagegen mehrmals deutliche, wenn auch sehr schwache Reactionen; noch öfter liessen sich Spuren von Eiweiss in dem erwähnten Sedimente nachweisen. Ist nun auch sehr selten ein Harn absolut eiweissfrei, so giebt es doch auch solche, so dass man von einem *constanten* Eiweissgehalte des normalen Harns nicht sprechen kann. Bezüglich weiterer Erörterungen über die klinische Bedeutung der physiologischen Albuminurie muss auf das Original verwiesen werden.

C. Posner (31) hat beobachtet, dass Harne, welche selbst nur wenig Sperma (nach Pollutionen oder bei Spermatorrhoe) beigemischt enthalten, die Reactionen auf Propepton (Hemialbumose) geben; das klare Filtrat solcher Harne giebt in der Kälte mit Salpetersäure eine Fällung, die in der Hitze unter Gelbfärbung verschwindet u. s. w. Aus ejaculirtem menschlichem Sperma konnte Vf. nach Abscheidung des Globulins und Albumins ebenfalls eine Lösung erhalten, welche alle Propeptonreactionen gab.

N. Wedenski (34) hat nach der Methode von Baumann (Schütteln mit Natronlauge und Benzoylchlorid) die Kohlehydrate aus menschlichem Harn als Benzoëester abgeschieden und gefunden, dass zwei vorhanden sind: 1. ein dextrinartiges, dessen Benzoëester durch Erhitzen mit verdünnter Natronlauge leicht zersetzt wird und welches Fehling'sche Lösung nicht direct, wohl aber nach dem Kochen mit verdünnter Säure reducirt, und 2. ein zuckerartiges, dessen Benzoëester durch wässrige Natronlauge nicht, durch alkoholische langsam verseift wird, und welches alkalische Kupfer- oder Wismuthlösung direct reducirt; es verhält sich demnach wie Dextrose oder Maltose.

Hagemann (35) hat die Menge der reducirenden Substanzen im Pferdeharn nach der Methode von Flückiger mit der Verbesserung von J. Munk bestimmt. Dabei fand er zunächst, dass man nur dann gute Resultate erhält, wenn man zur Probe auf noch gelöstes Kupferoxyd *nur 2—3 Tropfen* abfiltrirt; schon die nächsten drei Tropfen gaben eine deutliche Kupferreaction, wenn auch schon alles Kupferoxyd reducirt war, eine Erscheinung, die Vf. auf eine Reoxydation des ausgeschiedenen Kupferoxyduls auf dem Filter zurückführt, welche anscheinend durch gewisse Harnbestandtheile begünstigt wird, da man beim Arbeiten mit reinen Zuckerlösungen diese Erscheinung nicht beobachtet. Die Grösse des Fehlers, den man durch Arbeiten mit mehr als den ersten drei Tropfen des Filtrates begeht, ist sehr beträchtlich; es kann $^1/_5$—$^1/_3$ des thatsächlich vorhandenen Zuckers zu wenig gefunden werden. Andererseits können bei Anwendung von nur zwei bis drei Tropfen kleine Kupfermengen übersehen werden; Vf. fand, dass beim Arbeiten mit 0,5 proc. Zuckerlösung eine Correctur von 0,2 ccm. anzubringen ist, um welche die Endreaction zu früh eintritt. Bezüglich weiterer Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Bei der Untersuchung des Harns eines Pferdes fand Vf., dass das Thier bei sehr mässiger Anstrengung im Tage im Mittel 14,25 grm. reducirende Substanzen ausschied, was auf 1 kgrm. Körpergewicht berechnet weniger ergiebt, als für den Hund gefunden worden ist.

W. Leube (37) hat im Harn von zwei an Diabetes mellitus leidenden Kranken Glykogen gefunden; der Harn gesunder Individuen, sowie der eines Patienten mit Diabetes insipidus erwies sich dagegen als ganz glykogenfrei.

V. Aducco (39) hat den Harn von Soldaten sowohl vor, als während und nach einem grösseren, anstrengenden Marsche auf die Gegenwart von giftigen Basen untersucht. Der Harn wurde (falls die Bestimmung mit Natronlauge einen Säuregrad unter 0,1 Proc. ergab, nach Zusatz von Weinsäure, bis dieser auf Schwefelsäure bezogene Grad erreicht war) bei 35—40°, zuletzt im Vacuum verdampft, der Rückstand mit reinem Alkohol ausgezogen, der Auszug zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Aether gewaschen, dann mit doppeltkohlensaurem Natron alkalisch gemacht und mit Aether ausgeschüttelt. Die ätherische Lösung wurde wieder verdampft und der Rückstand durch wiederholte Behandlung mit Salzsäure, Aether noch gereinigt, und schliesslich der Rückstand der alkalischen Aetherlösung mit ein paar Tropfen Salzsäure im Vacuum bis zur Gewichtsconstanz getrocknet. Dieser Rückstand war nicht krystallinisch; die freie Base reagirte stark alkalisch, roch nach frisch gemahlenem Mais oder auch nach Sperma, gab mit den gebräuchlichen Alkaloïdreagentien die gewöhnlichen Niederschläge, reducirte namentlich auch sofort ein Gemisch von Eisenchlorid und Ferricyankalium unter

Abscheidung von Berlinerblau. Das schwerlösliche Platindoppelsalz enthielt 31,02 Proc. Pt; die Base ist nach ihren Reactionen weder Cholin, noch Neurin. Folgende Tabelle enthält die Resultate der quantitativen Bestimmungen:

Der Harn wurde entleert:	Datum des Versuchs	Marschirende Soldaten	Harnmenge in ccm.	Menge des Chlorhydrats der Basen in grm.	in ‰
Früh vor dem Marsche .	5. u. 13. Oct.	81. Infanterie	12000	0,0424	0,00353
Sofort nach dem Marsche	4. Mai	5. Tirailleurs	13000	0,0598	0,0046
= = = =	8. =	=	7000	0,0660	0,0095
= = = =	4. =	56. Infanterie	16000	0,0950	0,0059
= = = =	8. =	=	18000	0,1080	0,0060
= = = =	5., 13., 14., 15. Oct.	81. Infanterie	15200	0,0690	0,0045
6 h nach dem Marsche .	4. Mai	5. Tirailleurs	13000	0,0618	0,0047
= = = = .	8. =	=	11400	0,0870	0,0076
Am Tage nach dem Marsche	5. =	56. Infanterie	12500	0,0290	0,00232
= = = = =	6., 14., 15., 16. Oct.	81. =	19900	0,0780	0,0039
24 h nach dem Marsche .	9. Mai	56. =	9000	0,0496	0,0055

Charrin und *G. H. Roger* (40) haben ihre Untersuchungen über die Giftigkeit des Harnes weiter fortgesetzt; sie fanden, dass beim normalen Harn des Meerschweinchens, Kaninchens (etwas stärker giftig), und Hundes (viel schwächer giftig) die Giftigkeit zu 71—80 Proc. auf der Wirkung des anwesenden Kalis beruht. Wurde nur Wasser oder nur Milch gegeben, so sank die Giftigkeit bedeutend; bei reiner Milchdiät verschwanden schliesslich die Unterschiede zwischen den einzelnen Thierarten, woraus folgt, dass dieselben auf der verschieden Nahrung beruhen.

L. L. W. Thudichum (42) beschreibt folgende Bestandtheile des normalen menschlichen Harns, welche mit Schwefelsäure und Phosphorwolfram-, bez. -Molybdänsäure niedergeschlagen und aus dem Niederschlage durch Baryt frei gemacht wurden: 1. *Urochrom*, der normale Harnfarbstoff, fällbar durch Eisenchlorid. Mit verdünnter Schwefelsäure behandelt hinterlässt er harzige Massen, Omicholin, Omicholinsäure, Uropittin, Uromelanin, sämmtlich unkrystallisirbar. 2. *Urotheobromin*, isomer mit Theobromin, krystallisirbar, sublimirbar, verbindet sich nicht mit salpetersaurem Silber. 3. *Kreatinin*. 4. *Reducin* ($C_6H_{11}N_3O_4$), giebt mit Baryt eine in Alkohol unlösliche Verbindung, reducirt die Salze von Cu, Ag, Hg, Fe. 5. *Parareducin*, giebt mit Zinkoxyd $C_6H_9ZnN_3O_2$. 6. *Aromin*, nicht rein dargestellt, giebt beim Verbrennen einen ähnlichen Geruch wie Tyrosin.

F. Röhmann (45) hat im Harn eines Patienten mit Leberatrophie weder Leucin noch Tyrosin, dagegen eine Säure gefunden, welche Oxymandelsäure oder Oxyhydroparacumarsäure sein kann, und ausserdem Xanthinkörper; in der Leber wurden nachgewiesen ein albumoseähnlicher

Eiweisskörper. Die Menge der aromatischen Oxysäuren war im Harn bedeutend gegen die Norm vermehrt; Vf. findet den Grund dafür in dem vermehrten Zerfall von Körpereiweiss, sowie in der Annahme, dass die Menge des bei diesem Eiweisszerfall entstehenden Tyrosins nach und nach grösser wird, als dass sie von den Organen noch zersetzt werden könnte. In der Norm wird alles im Organismus gebildete Tyrosin vollkommen verbrannt; bekanntlich treten aber bei Kaninchen nach Ueberschwemmung des Organismus mit Tyrosin Zerfallsproducte desselben (Oxysäuren, Tyrosinhydantoïn) in grosser Menge im Harn auf, und zu demselben Resultate muss es kommen, wenn die das Tyrosin normal zersetzenden Organe (z. B. die Leber) an Functionsfähigkeit einbüssen. Dabei kann ein Stadium eintreten, in welchem zwar ein Theil des Tyrosins noch völlig zerstört wird, ein anderer dagegen nur in Oxysäuren umgewandelt, welche in den Harn übergehen; schliesslich würde auch unzersetztes Tyrosin in den Harn übergehen. Ob Oxysäuren oder Phenole oder auch Tyrosin bei acuter Leberatrophie oder Phosphorvergiftung im Harn auftreten, würde demnach „von der Intensität, bez. dem Stadium der Erkrankung, der hierdurch bedingten Störung des Gesammtstoffwechsels und der gleichzeitigen Functionsstörung der Organe, *vielleicht* nur der Leber abhängen". Da nun bei der acuten Leberatrophie der Krankheitsprocess zu einer vollkommenen Zerstörung von Zellen führt, so lässt sich erwarten, dass in dem erkrankten Organ und im Harn nicht nur Zersetzungsproducte des Zellprotoplasmas, sondern auch solche des Zellkerns vorkommen. Unter letzteren sind besonders die Xanthinkörper von Wichtigkeit, und deren Menge scheint im Harn gegen die Norm vermehrt zu sein; Baginsky fand in 3 Fällen in 100 ccm. Kinderharn 0,0028—0,0038 grm. Xanthin, Vf. erhielt aus 100 ccm. Harn von acuter Leberatrophie 0,00406 grm. Xanthin (0,0086 grm. der Silberverbindung). Ob indessen hieraus unmittelbar zu folgern ist, dass bei dieser Krankheit abnorm viel Zellkerne in den Organen zerstört werden, ist so lange zweifelhaft, bis das Verhalten der Harnsäure klargestellt worden ist, welche nach v. Mach auch bei Säugethieren aus Hypoxanthin durch Oxydation entstehen kann.

C. F. W. Krukenberg (46) beschreibt einen Blasenstein, der im Innern aus einer weissen, wachsartigen Substanz bestand, und dadurch an die sog. Urostealithe erinnerte. Bei genauerer Untersuchung fand Vf., dass die weisse, in Aether lösliche, brennbare Substanz Paraffin war; der Patient hatte sich mit einem Paraffinstabe selbst bougirt, und dabei das Unglück gehabt, dass der vordere Theil desselben abgebrochen und in die Blase hineingeschlüpft war. Vf. vermuthet, dass es sich auch bei den anderen beschriebenen Urostealithen um Aehnliches gehandelt habe.

A. und *F. Buisine* (47) haben im Wollschweiss ausser anderen Säuren

auch Glykolsäure und Normalbrenzweinsäure gefunden. Beide sind im Schweisse als Kalisalze vorhanden und jedenfalls, wenigstens erstere, wirkliche Secretionsproducte. Glykolsäure findet sich zu ca. 1 Proc., Normalbrenzweinsäure zu 0,2 Proc. im Trockenrückstande der Wollschweisswaschwässer.

A. und *P. Buisine* (48) haben in den Waschwässern der Schafwolle, welche die löslichen Bestandtheile des Wollschweisses enthalten, neben flüchtigen Säuren noch Benzoësäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure und Milchsäure gefunden. Der feste Rückstand der Waschwässer enthält etwa 2,5 Proc. Aepfelsäure als Kalisalz; die Säure ist optisch inactiv, schmilzt bei 130°.

Nach *A. Leclerc* (49) enthält der schaumige Schweiss, welchen man oft bei Pferden beobachtet, neben Chloralkalien *immer* Albumin, Ammonsalze, Harnstoff und andere stickstoffhaltige organische Substanzen (schweisssaure Alkalien?). Vf. hat diesen Schweiss analysirt und im l. 3,71 grm. N und 15,60 grm. Albumin gefunden. Um den täglichen Verlust an Albumin zu bestimmen, hat Vf. die schwitzenden Pferde mit Wasser gewaschen und dieses sorgfältig gesammelt; er fand bei einem leicht schwitzenden Pferde an 4 auf einander folgenden Tagen 10,3 — 5,6 — 4,2 — 5,6 grm. Albumin, den Gesammtstickstoff dabei = 2,6 — 1,6 — 1,0 — 1,2 grm. Bei einem schwer schwitzenden Pferde fand er folgende Werthe: Albumin: 8,6 — 2,7 — 2,7 — 4,1 grm., Stickstoff: 2,6 — ? — 0,9 — 0,9 grm. Wenn das Pferd so wenig schwitzt, dass es nicht nass wird, kann man die tägliche Stickstoffausgabe auf diesem Wege im Minimum auf 1 grm. veranschlagen; bei starkem Schwitzen, wodurch das Pferd nass wird, kann der Verlust auf ungefähr 74 grm. Albumin und 12 grm. N steigen. Wenn der schaumige Schweiss eintrocknet, so hinterlässt er kleine Häutchen und Schüppchen, welche man bisher als Epithelialreste ansah; sie sind aber in Wasser löslich, und bestehen aus dem Albumin des Schweisses.

---

4. Fäces.

Nach Untersuchungen von *E. W. Tschernoff* (51) ist der Stickstoffgehalt des Säuglingskothes fast ausschliesslich auf Eiweisssubstanzen zu beziehen; Stoffe, wie Leucin, Tyrosin u. s. w. sind in dem Kothe nicht vorhanden, und andererseits ging ein grosser Theil des fraglichen stickstoffhaltigen Körpers mit 0,5 proc. Salzsäure allein nicht in Lösung, wohl aber nach Zusatz von Pepsin. Der Koth normaler Brustkinder enthält nach dem Vf. 30—32 Proc. Eiweiss = 5,2 Proc. N, 10 Proc. Asche und 25—30 Proc. Fett in der Trockensubstanz, während der Koth von Kuhmilchkindern 6—7 Proc. N enthält, wonach bei diesen die Ausnützung des Eiweisses viel schlechter ist.

V. Hofmeister (52) hat ein Schwein und zwei Pferde einige Tage hindurch mit stickstofffreier Nahrung (Stärke mit etwas Fett, bez. Cellulose, Kochsalz, Natriumbicarbonat) gefüttert, dann getödtet und den Magen- und Darminhalt auf Eiweiss, bez. Stickstoff untersucht. Er fand, 1. dass die Menge des im Darm enthaltenen, aus dem Körper, nicht der Nahrung, stammenden Stickstoffes sehr wechselt; z. B. beim Pferde, auf Eiweiss berechnet, im Magen von 0,17—1,4 Proc., im Dünndarm von 0,28—1 Proc., im Coecum 0,65 Proc. Diese Verhältnisse sind bei der Berechnung des resorbirten Nahrungseiweisses mit in Rechnung zu ziehen, da man sonst zu ganz falschen Resultaten kommen kann. So ergaben sich bei einem Pferde 12 h. nach der Verdauung und nach Abzug des Körpereiweisses 70 Proc. resorbirt, während incl. des Körpereiweisses ein Plus von Eiweiss vorhanden war; die aus früheren Versuchen für die Grösse der Resorption bei Pferden und Schweinen abgeleiteten Zahlen sind zu erhöhen, z. B. im Magen des Schweines von 34 auf 41 Proc. (2 h. nach der Mahlzeit). 2. Dass der im Magen und Dünndarm, zum Theil auch im Coecum gefundene N wirklich nur aus dem Körper stammte, erhellt daraus, dass infolge der Fütterung mit dem Versuchsfutter im Magen und Dünndarm, zweimal auch im Coecum, keine Reste früherer Nahrung, sondern nur absolut N-freies Versuchsfutter gefunden wurde. Auffallend erscheint, dass bei zwei Thieren mit reiner Stärkefütterung der Inhalt des Coecums sauer reagirte, während sonst ausnahmslos alkalische Reaction gefunden worden war. Bei einem Stärkepferd war er dagegen alkalisch, doch fanden sich hier noch Reste früherer Nahrung vor. Ferner konnte, im Gegensatze zu den Resultaten bei normaler Fütterung, im Coecum, sogar noch im Colon Zucker nachgewiesen werden, im Magen und Dünndarm dagegen nicht oder nur sehr wenig. Vielleicht erklärt sich diese Thatsache so, dass die Stärke kein amylolytisches Ferment enthält, im rohen Zustande vom Speichel nur sehr langsam angegriffen wird, und mit nur wenig Speichel in den Magen gelangte. Deshalb wurde hier auch nur wenig Zucker gebildet, der sofort in Milchsäure (durch das stets vorhandene Ferment) überging, deren Menge natürlich auch nur gering sein konnte und im Dünndarm deshalb sofort neutralisirt wurde. Auch hier wurde die rohe Stärke nur langsam angegriffen, die Producte aber infolge der vorzüglichen Resorptionsfähigkeit dieses Darmes sofort resorbirt, während im Coecum, wo die Nahrung lange verweilt und die Resorption geringer ist, sowohl Zucker als Milchsäure sich anhäufen und letztere sogar saure Reaction bewirken konnte.

---

5. Blut, Lymphe.

H. Arronet (53) theilt quantitative Analysen von Menschenblut und Untersuchungen zur Controle und Vervollständigung der benutzten Me-

thode mit, die indessen einen kurzen Auszug nicht wohl erlauben. Daher seien hier folgende Schlüsse des Vfs. hervorgehoben: „1. Bei dem Waschen der Blutkörperchen mit glaubersalzhaltiger Flüssigkeit geben sie ihren Gehalt an Chloriden fast gänzlich an die Waschflüssigkeit ab. Der Werth r (= Trockenrückstand der rothen Blutkörperchen in 100 grm. Blut) fällt also um diesen Verlust zu klein aus. 2. Dieser Verlust bringt es mit sich, dass das aus den Werthen r und den zuverlässig bestimmten Werthen T (Procent Trockenrückstand des defibrinirten Blutes) und t (Procent Trockenrückstand des Serums) berechnete Blutkörperchenprocent um 1,5—2 Proc. zu niedrig ausfällt. 3. Die unlöslichen Aschenbestandtheile der Blutkörperchen erleidem beim Waschen keine Verluste. 4. Es ist wenig wahrscheinlich, dass die Blutkörperchen beim Waschen mit Glaubersalzlösung Verluste an Eiweiss und anderen organischen Bestandtheilen erleiden. Folgende Tabelle enthält die Resultate der Analysen defibrinirten Menschenblutes:

Nummer des Versuches	Zur Analyse verwandte Blutmenge in ccm.	Specifisches Gewicht		Trockenrückstände			Spektrophotometrische Hämoglobinbestimmung	Gewichtsmenge		Trockenrückenstand
		des Blutes	des Serums	von 100 grm. Blut T	von 100 grm. Serum t	der rothen Blutkörperchen in 100 grm. Blut r	Extinctionscoefficient e	der rothen Blutkörperchen in 100 grm. Blut b	des Serums in 100 grm. Blut s	von 100 grm. rother Blutkörperchen
I.	60	1065,4	1030,8	23,550	10,662	18,448	1,06	52,148	47,852	35,376
II.	60	1062,0	1026,3	22,341	9,451	17,362	1,16	47,318	52,682	36,692
III.	60	1061,4	1030,5	21,630	10,384	16,128	0,92	47,015	52,985	34,304
IV.	65	1060,3	1028,5	22,591	9,833	17,719	0,89	50,453	49,547	35,120
V.	65	1058,4	1025,7	20,589	8,855	15,274	0,84	39,977	60,023	38,207
VI.	80	1061,2	1028,3	21,798	9,457	16,579	0,83	44,813	55,187	36,996
VII.	65	1061,2	1027,6	22,741	9,401	17,929	0,93	48,814	51,186	36,729
VIII.	60	1059,2	1028,9	21,274	10,042	16,549	0,87	52,948	47,052	31,255
IX.	100	1057,6	1028,4	21,227	9,299	16,339	0,86	47,435	52,565	34,445
Mittelwerthe:		1060,7	1028,3	21,971	9,709	16,925	0,93	47,880	52,120	35,458

Nach diesen Bestimmungen ist das Menschenblut unter allen in Dorpat bisher analysirten Blutarten das körperchenreichste; es wurden nämlich gefunden beim Schaf: 30,15 Proc. (Mittel aus 5 Analysen, Min. 25,56 Proc., Max. 31,87 Proc.); beim Pferd: 31,86 Proc. (Mittel aus 4 Analysen, Min. 29,35 Proc., Max. 33,35 Proc.); beim Hunde: 42,30 Proc. (Mittel aus 4 Analysen, Min. 36,70 Proc., Max. 47,71 Proc.), beim Menschen: 47,88 Proc. Blutkörperchen (Mittel d. Tab.). Bei der Beurtheilung des spec. Gewichtes und seiner Beziehungen zu den anderen

Werthen ist zu berücksichtigen, dass das Blut häufig ansehnliche Mengen Fett enthielt, so dass das Serum ganz undurchsichtig und gelbweiss erschien; das Fett muss aber den Trockenrückstand erhöhen, das spec. Gewicht dagegen herabdrücken.

R. Wanach (54) hat in 4 Proben menschlichen Blutes (jede von 2 Individuen herstammend) die Menge des Kaliums und Natriums, und in einer derselben auch noch das Chlor im Wesentlichen nach bekannten Methoden bestimmt; die Resultate sind mit einigen Bestimmungen von C. Schmidt und Arronet in folgender Tabelle zusammengestellt:

Beobachter	100 grm. Serum			100 grm. Blut			100 grm. Blutkörperchenbrei	
	Na	K	Cl	Na	K	Cl	Na	K
Wanach, Vers. I	0,3295	0,0210	—	0,1767	0,1675	—	0,0747	0,3029
= = II	0,3467	0,0200	—	0,1887	0,1808	—	0,0882	0,2893
= = III	0,3450	0,0213	—	0,1745	0,1981	—	0,0921	0,3141
= = IV	0,3529	0,0154	0,3530	0,1989	0,1823	0,2588	0,0711	0,3227
C. Schmidt, = I	0,3444	0,0316	0,3568	0,1902	0,1739	0,2620	—	—
= = II	0,3187	0,0331	0,3661	0,2574	0,1617	0,2845	—	—
Arronet, = I	—	—	0,3112	—	—	0,2704	—	—
= = II	—	—	0,3464	—	—	0,2708	—	—
Mittel:	0,3395	0,0237	0,3467	0,1977	0,1774	0,2693	0,0815	0,3073

Man kann aus diesen Werthen entnehmen, dass nicht nur das Serum (Sacharjin), sondern auch die rothen Körperchen Natrium enthalten, wennschon letztere nur sehr wenig. Berechnet man das Gewicht der Körperchen unter der Annahme von Sacharjin, so erhält man dasselbe offenbar viel zu niedrig, in einem Falle (C. Schmidt, II) sogar nur zu 19,23 Proc. des defibrinirten Blutes, in den übrigen von 43,64—49,42 Proc. schwankend. Gegen die Richtigkeit dieser Annahme spricht auch noch der Umstand, dass die Berechnung des Kaliumgehaltes der Körperchen aus dem Blute und aus den Blutkörperchen hier zu beträchtlich von einander abweichenden Resultaten führt. Man muss vielmehr annehmen, dass auch die Körperchen Natrium enthalten und dass ihre Menge 50 Proc. des defibrinirten Blutes (im Mittel) ausmacht. Der Kalium- und Natriumgehalt der Körperchen schwankt innerhalb viel weiterer Grenzen, als der des Serums; die Differenz zwischen Maximum und Minimum beträgt nämlich für das Natrium in 100 Serum 0,0342, in 100 Körperchen 0,1920, für das Kalium in 100 Serum 0,0177, in 100 Körperchen 0,0864. Vfs. Analysen bestätigen auch die von Bunge gefundene Thatsache, dass das Serum verschiedener Thierarten ziemlich gleiche Mengen von Kalium und namentlich von Natrium enthält, während die Körperchen in dieser Beziehung grosse Unterschiede zeigen. Bunge's Zusammenstellung ergiebt auf 1000 Th. Serum 0,20—0,40 K_2O und 4,15—4,73 Na_2O; Vf. findet 0,19—0,26 K_2O und 4,44—4,75 Na_2O; auf

1000 Theile Körperchen (nach Bunge) 0,25—5,54 K_2O und 0—3,14 Na_2O, nach Vf. (Mittel) 3,99 K_2O und 0,75 Na_2O. Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch in den vom Vf. untersuchten Blutproben nicht die ganze Menge der gefundenen Alkalien mit anorganischen Säuren zu Salzen verbunden gewesen sein kann, vielmehr ein Theil sich in organischer Verbindung befunden haben muss.

D. Scherenziss (55) zieht aus seinen Untersuchungen über das fötale Blut im Momente der Geburt folgende Schlüsse: 1. Das fötale Blut besitzt ein *etwas*, das Serum desselben dagegen ein *bedeutend* niedrigeres spec. Gewicht als das Blut und das Serum des Erwachsenen. 2. Das Fötalblut ist hämoglobinarm, dagegen stromareich; das Verhältniss des Hämoglobingehaltes in demselben zu dem im Blute des Erwachsenen ist wie 76,8:100. 3. Der Fibringehalt im Fötalblute ist verhältnissmässig gering und verhält sich zu dem des mütterlichen Blutes ungefähr wie 2:7. 4. Das Fötalblut eignet sich nicht zur quantitativen Analyse durch Auswaschen

Alter	Quantipara?	Geschlecht	Spec. Gewicht		Trockenrückstände			Gewichtsmenge der rothen Blutkörperchen in 100 grm. Blut	Spectrophotometrische Hämoglobinbestimmungen		Procent. Fibringehalt	Unlösliche Salze		Chlorgehalt		Procent. K-Gehalt des Blutes	Procent. Na-Gehalt des Blutes
			des Blutes	des Serums	von 100 grm. Blut (T)	von 100 grm. Serum (t)	der rothen Blutkörperchen in 100 grm. Blut (r)	(b)	im Blute Erwachsener nach Arronet	im Fötalblute		im Blute	im Serum	des Blutes	des Serums		
28	I	K	—	—	24,2188	7,9602	17,6072	16,9418	1,43	1,11	—	—	—	—	—	—	—
22	I	M	1061,0	1024,9	21,3462	6,2076	15,7888	10,4743	1,56	0,88	0,1134	—	—	—	—	—	—
20	I	K	1062,7	1024,6	21,5338	7,0543	15,0053	7,4536	1,24	1,12	0,1202	0,3877	0,1552	0,4182	0,4009	—	—
26	II	K	1057,6	1021,6	—	—	—	—	1,20	0,71	0,1115	0,2739	0,1283	0,3069	0,3722	—	—
17	I	M	1062,5	1021,0	—	—	—	—	1,14	0,90	0,1042	0,3329	0,1509	0,3214	0,3619	—	—
23	I	K	1060,0	1022,6	—	—	—	—	1,14	0,69	0,1254	0,3706	0,1374	0,2814	0,4084	—	—
23	IV	M	1055,7	—	—	—	—	—	1,25	1,09	0,1175	0,3591	—	0,2826	—	0,0772	0,2362
23	II	M	1056,6	—	—	—	—	—	1,25	1,02	0,1194	—	—	—	—	0,0758	0,2004
28	III	M	1062,7	—	—	—	—	—	1,16	1,12	0,1228	0,4161	—	0,2798	—	0,0898	0,2431
18	I	M	1054,3	—	—	—	—	—	—	0,94	0,1375	—	—	—	—	0,0894	0,2180
Mittel:			1059,2	1022,9	22,3663	7,0740	16,1338	—	1,25	0,96	0,1191	0,3567	0,1439	0,3151	0,3859	0,0831	0,2244

mit Salzlösungen: es gehen sehr viele Blutkörperchenbestandtheile, die locker gebunden sein müssen, insbesondere auch Hämoglobin, in die Waschflüssigkeit über. 5. Das Fötalblut ist salzreicher, als das Blut Erwachsener; besonders auffallend ist der grössere Gehalt an unlöslichen Salzen im Gesammtblute des Neugeborenen im Momente der Geburt gegenüber dem Blute des Erwachsenen, aber auch das Ueberwiegen der unlöslichen Salze im Serum und der Chloride im Gesammtblute und im Serum ist sehr deutlich bemerkbar. 6. Das Fötalblut ist etwas natriumreicher, dagegen bedeutend kaliumärmer, als das Blut Erwachsener. 7. Die Summe des an Chlor nicht gebundenen Kalium und Natrium ist im Fötalblute beträchtlich kleiner, als im Blute des Erwachsenen. 8. Das Geschlecht und Gewicht des Kindes scheinen von keinem Einflusse auf die quantitative Zusammensetzung des Blutes des Neugeborenen im Momente der Geburt zu sein. Vorstehende Tabelle enthält eine übersichtliche Zusammenstellung der vom Vf. erhaltenen analytischen Zahlenwerthe.

L. Hermann (58) hat durch S. Groll Versuche über den Hämoglobingehalt des Blutes bei vollständiger Inanition anstellen und besonders auch das Verhältniss des Hämoglobins zu der Gesammtmenge der festen Bestandtheile des Blutes bestimmen lassen. Das Hämoglobin wurde mit dem Hämometer von v. Fleischl bestimmt; „nennt man p den Procentgehalt an festen Bestandtheilen, h den gefundenen Theilstrich des Hämometers, so stellt der Werth $q = \frac{h}{p}$, welcher als *Farbstoffquotient* bezeichnet wird, ein Maass für das gesuchte Verhältniss dar, aus welchem sich das wirkliche Verhältniss zwischen Hämoglobin und Gesammtrückstand leicht ergiebt, wenn man weiss, welcher Hämoglobingehalt einem Theilstrich der Fleischl'schen Scala entspricht". Die Versuche ergaben mit wenigen Ausnahmen, dass der Farbstoffquotient während des Hungerns zunimmt; das Verhältniss des Hämoglobins zu den übrigen festen Bestandtheilen des Blutes ändert sich zu Gunsten des ersteren, es wird beim Hungern weniger rasch aufgezehrt, als andere feste Bestandtheile.

H. Schindelka (59) hat mittelst des v. Fleischl'schen Hämometers das Blut gesunder und kranker Pferde untersucht, und zunächst gefunden, dass die aus verschiedenen Venen entnommenen Proben genau dieselbe Menge Blutfarbstoff enthielten; die Menge desselben ist geringer als beim Menschen, und bei 50 ganz gesunden und kräftigen Thieren, die zu derselben Tagesstunde untersucht wurden, erhielt Vf. Resultate, nach denen er die Zahlen 71 und 88 der Fleischl'schen Scala als die Grenzen annehmen zu können glaubt, „innerhalb welcher sich der Hämoglobinwerth bei gesunden Pferden in der Regel bewegt". Der Hämoglobingehalt schwankt wie beim Menschen regelmässig innerhalb des Tages;

Aufnahme trocknen Futters beeinflusst ihn nicht, Aufnahme von viel Flüssigkeit lässt ihn sinken, Verlust von Flüssigkeit steigen. Andere Umstände, wie Geschlecht, Alter, Jahreszeit u. s. w. haben kaum einen Einfluss.

M. v. Middendorff (60) hat vergleichende Hämoglobinbestimmungen im Blute der zu- und abführenden Gefässe der Leber und der Milz ausgeführt. Indem wir bezüglich der Versuchstechnik auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass bei Entnahme der Blutproben jede Stauung des Blutes sorgfältig vermieden werden muss, da durch dieselbe, wie schon Cohnstein und Zuntz nachgewiesen haben, eine Vermehrung des Hämoglobingehaltes bewirkt wird; daher wurden die Blutproben aus den Venen stets mittelst der Stichcanüle entnommen. Vf. fand in 7 Versuchen das Lebervenenblut reicher an Hämoglobin als das Pfortaderblut, in 6 anderen Versuchen ergab sich das umgekehrte Verhältniss; in weiteren 3 Versuchen zeigte sich das Portalblut reicher als das Blut der V. mesenter. major. Das Blut der V. gastrolien. erwies sich in 4 Versuchen als hämoglobinreicher, als das der Carotis, was nach Berechnungen des Vfs. auf einer Production von Blutfarbstoff in der Milz beruht.

L. C. Wooldridge (61) macht weitere Mittheilungen 1. *über die Beziehungen zwischen Fibrinogen und Fibrin.* Zu seinen früheren Angaben fügt Vf. noch folgende hinzu. Alle Fibrinogene sind äusserst empfindlich gegen Fällungsmittel; einmal niedergeschlagen verändern sie ihre Eigenschaften, besonders die Löslichkeit. Aus den wässrigen Extracten der Organe werden die Gewebsfibrinogene durch verdünnte Säuren (Essigsäure) bei stark saurer Reaction gefällt; überschüssige verdünnte Mineralsäuren lösen den Niederschlag wieder auf. Wird diese Lösung mit Pepsin versetzt und bei 37° digerirt, so entsteht ein voluminöser Niederschlag, der in Säuren nicht, auch nicht bei längerer Verdauung, wohl aber in Alkalien löslich ist; derselbe giebt Eiweissreactionen und enthält viel Lecithin, welches durch Alkohol fast völlig ausgezogen werden kann, so dass die Asche kaum noch Spuren von Phosphor enthält; dagegen ist letztere stets eisenhaltig, auch nach Behandlung des Niederschlags mit salzsaurem Alkohol. Unter geeigneten Bedingungen gerinnen die Fibrinogene, bilden Fibrin, welches ebenso wie jene reichlich Lecithin enthält; es weicht aber von jenen in der Beziehung erheblich ab, dass es bei der Verdauung klar gelöst wird, ohne Abscheidung des oben erwähnten Niederschlages. Dieses Verhalten zeigt indessen nur das aus isolirtem Fibrinogen gewonnene Fibrin, nicht das wie gewöhnlich durch Schlagen des Blutes erhaltene. Setzt man zu sehr stark peptonisirtem Plasma etwas gelöstes Gewebsfibrinogen (Thymus) und rührt während der Gerinnung mit einem Glasstabe um, so erhält man ein ohne Rückstand verdauliches Fibrin und ein Serum, welches auf

Zusatz von etwas Gewebsfibrinogen abermals und selbst ein drittes Mal gerinnt; das Serum enthält also noch Fibrinogen, welches indessen mit dem des ursprünglichen Peptonplasmas nicht gleichwerthig ist, da es durch Verdünnung und Durchleiten von Kohlensäure trotz der Anwesenheit von Fibrinferment nicht coagulirt werden kann.

2. *Ueber die Bedeutung der Ausfällung für den Gerinnungsvorgang.* Wie Vf. schon früher gezeigt hat, verhalten sich die Fibrinogene gegenüber Gerinnung erzeugenden Einwirkungen sehr verschieden. Die möglichst unveränderten Fibrinogene des Blutplasmas werden durch Fibrinferment nicht angegriffen, wohl aber durch andere Fibrinogene; andere gerinnen nicht nur mit anderen Fibrinogenen, sondern auch mit Ferment, und noch andere gerinnen nur mit letzterem. Das gewöhnliche Hundeserum enthält übrigens *zwei* Bestandtheile, welche in Fibrinogenlösungen Gerinnung erzeugen können: Fibrinferment und das durch Säuren fällbare Serumfibrinogen. Dieses bringt Peptonplasma zur Gerinnung, was ersteres nicht vermag, und verschwindet dabei. Injicirt man dasselbe in grösserer Menge in den Kreislauf eines Kaninchens, so bleibt dessen Blut nach dem Austritt aus der Ader stundenlang flüssig; Hundeserum selbst wirkt jedoch nicht in dieser Weise. Damit zwei Fibrinogene gerinnen können, scheint es nöthig zu sein, dass das eine einmal ausgefällt worden sei; fällt man aus Peptonplasmas (welches A- und B-Fibrinogen enthält) durch starke Kochsalzlösung Fibrinogen aus, löst den abfiltrirten Niederschlag in verdünnter Salzlösung und setzt die Lösung zu einer anderen Portion desselben Peptonplasmas, so tritt Gerinnung ein.

3. *Ueber die Wirkung des Gewebsfibrinogens auf das kreisende Blut.* Spritzt man Lösungen desselben in die Jugularis eines Hundes, so treten intravasculäre Gerinnungen auf, und zwar merkwürdigerweise nur in ganz bestimmten Gefässgebieten; bei hungernden oder mit ganz magerem Fleische gefütterten Hunden in der Regel nur im Gebiete der V. porta. Bei reichlich gefütterten und in voller Verdauung befindlichen Thieren treten auch im rechten Herzen und in der Pulmonalarterie Gerinnsel auf, und bei rascher Injection kann es zu einer Thrombosirung des rechten Herzens kommen, welche durch Unterbrechung des Kreislaufs den augenblicklichen Tod des Thieres bewirkt. Daraus geht hervor, dass das Blut im Darme eine besondere Beschaffenheit annimmt, welche es beim Durchgang durch die Leber wieder verliert. Blut, welches man einem Thiere nach der Injection von Gewebsfibrinogen entzieht, gerinnt äusserst langsam und verhält sich genau wie ein Plasma, aus welchem das A-Fibrinogen entfernt ist; es scheint demnach, dass dieser Stoff dem Blute durch das Gewebsfibrinogen entzogen wird, und dass das Blut des Portalsystems besonders reich daran ist.

Aus einer Abhandlung von *W. D. Halliburton* (62) über die Coa-

gulation des Blutes soll hier nur Folgendes hervorgehoben werden. In den Lymphzellen hat Vf. folgende Körper gefunden: 1. eine *mucinähnliche Substanz*, welche in Kalk- oder Barytwasser löslich ist, aus dieser Lösung durch Essigsäure gefällt wird und nur in beträchtlichem Ueberschusse dieser Säure sich wieder löst. In verdünnten Salzlösungen ist es wenig löslich, in concentrirten schrumpfen die gequollenen Massen und werden leichter filtrirbar. Mit Säuren gekocht giebt die Substanz keinen Zucker; sie ist phosphorhaltig und ihre Lösung in 0,2 proc. Salzsäure scheidet bei der Verdauung mit Pepsin einen phosphorreichen unlöslichen Körper aus. Vielleicht gehört die Substanz zu den Nucleoalbuminen Hammarsten's. 2. zwei *Globuline* in geringer Menge, von denen das eine bei 50°, das andere bei 75° coagulirt; letzteres ist dem Paraglobulin sehr ähnlich und wird vom Vf. als Zellglobulin bezeichnet. 3. ein *Albumin*, welches bei 73° gerinnt, dem Serumalbumin ähnlich ist und als Zellalbumin unterschieden wird. Weiteres über diese Substanzen findet sich im folgenden Referate.

Derselbe (63) theilt Untersuchungen über die Natur des Fibrinferments mit. Nach einer historischen Einleitung legt Vf. seine eigenen Resultate in folgenden Abschnitten dar:

I. *Der Einfluss der Eiweisskörper der Lymphzellen auf die Gerinnung.* Die hierauf bezüglichen Versuche sind mit verdünntem Salzplasma (annähernd gleiche Volumina und gesättigte Na_2SO_4-Lösung) angestellt; dasselbe erlitt gelegentlich eine theilweise, aber nur sehr geringfügige Gerinnung, welche nicht verhinderte, dass durch nachträgliche Verdünnung mit Fermentlösung eine starke Gerinnung eintrat. In einigen Fällen wurde auch $MgSO_4$ oder NaCl angewandt; in anderen reines Plasma, welches sich in der ausgeschnittenen Halsvene eines Pferdes von den Körperchen gesondert hatte. Salzplasma mit 4—6 Vol. destillirtem Wasser verdünnt gerinnt gewöhnlich in 24 h., manchmal langsamer, manchmal schneller, besonders wenn die Temperatur der Umgebung über dem Mittel der Wintertage ist. 0,3—0,6 proc. Lösungen von NaCl in destillirtem Wasser sind ohne Einfluss auf die Gerinnungszeit, ebenso starke in Leitungswasser (tap-water) beschleunigen dagegen die Gerinnung erheblich wegen der Anwesenheit von schwefelsaurem Kalk. Bringt man in verdünntes Salzplasma gut mit Salzlösung ausgewaschene und durchgekochte Stückchen von frischen Lymphdrüsen, so wird die Gerinnung bedeutend beschleunigt, ebenso wirkt ein wässriger Auszug von frischen Lymphdrüsen. Die gerinnungsbeschleunigende Wirkung eines wässrigen oder schwach salzigen Auszuges aus frischen Lymphdrüsen wird durch Erhitzen auf ca. 75° zerstört, also bei der Temperatur, bei welcher auch die nach Schmidt bereiteten Fermentlösungen ihre Kraft einbüssen. Lässt man die Drüsen einige Monate unter Alkohol liegen, trocknet sie dann und macht einen wässrigen

Auszug davon, so zeigt dieser alle Eigenschaften von Schmidt's Fibrinferment. Solche Auszüge wirken stark gerinnungsbeschleunigend auch nach Erhitzung auf 73°; werden sie vorher auf 80° erhitzt, so wirken sie auch noch in derselben Weise, aber schwächer, was Vf. auf einen Gehalt der Auszüge an schwefelsaurem Kalk bezieht. Werden nämlich die Auszüge durch Dialyse möglichst von Salzen befreit, so zeigen sie nach dem Kochen keine stärkere Wirkung als Wasser allein. Solche nach Schmidt's Methode aus Lymphdrüsen bereitete Fermentlösungen bewirken nicht nur die Gerinnung von Salzplasma, sondern auch von Pericardialflüssigkeit. Zieht man Lymphdrüsenzellen mit 1/10 gesättigter Na_2SO_4-Lösung aus, so besitzt diese Lösung in merklichem Grade die Eigenschaften des Fibrinferments; scheidet man aber die Eiweissstoffe daraus durch schwefelsaures Ammon ab, und entfernt dann dieses Salz aus dem Filtrate durch Dialyse, so hat letzteres alle gerinnungsbeschleunigende Wirkung eingebüsst. Unterwirft man das Extract der Dialyse, wodurch ein Theil der Eiweisskörper gefällt wird, so wird die Wirkung desselben noch bedeutend herabgesetzt; man kann daraus schliessen, dass die Fermentwirkung entweder direct dem Zellglobulin zukommt, oder doch eng an dessen Vorhandensein gebunden ist; wird dasselbe durch $MgSO_4$ entfernt, so zeigt das Filtrat keine Wirkung mehr.

II. *Versuche mit Schmidt's Fibrinferment* Da alle nach Schmidt dargestellten Fermentlösungen deutliche Spuren eines Eiweisskörpers enthalten, suchte Vf. diesen zu isoliren. Er behandelte eine grosse Menge Katzenserum mit Alkohol, liess den Niederschlag 3 Monate lang unter absolutem Alkohol stehen, und zog das Ferment mit Wasser aus; die Lösung, welche durch Erhitzen nicht gefällt wurde, aber bei 75—80° ihre Wirksamkeit verlor, wurde bei 40° concentrirt, worauf es sich zeigte, dass sie einen bei 75° gerinnenden Eiweisskörper enthielt, der auch durch Dialyse oder schwefelsaure Magnesia gefällt wurde. Der durch letztere erzeugte Niederschlag wurde mit der Salzlösung ausgewaschen und dann in Wasser gelöst; diese Lösung zeigte ausgeprägte Fermentwirkung auf reines, wie auch auf Salzplasma. Die $MgSO_4$-haltige Mutterlauge dieses Niederschlages wurde dialysirt und zeigte dann keine Fermentwirkung mehr. Durch Dialyse wurde dieses Globulin nicht völlig gefällt, da das Filtrat vom Niederschlage immer noch, wenn auch schwächer wirksam ist; durch Erhitzen auf 70° wird es nicht unwirksam gemacht, wohl aber bei 74—75°. „Das nach Schmidt's Methode aus Serum bereitete Fibrinferment ist entweder identisch, oder doch eng verbunden mit einem Eiweisskörper, und dieser hat dieselben Eigenschaften wie das Zellglobulin." Die Möglichkeit, dieses Globulin durch destillirtes Wasser auszuziehen, beruht darauf, dass dieses auch kleine Mengen von Salzen, besonders NaCl, auszieht. Eine gewisse Menge Fermentpulver wurde erst längere Zeit mit warmem (40°) destillirtem Wasser

ausgewaschen, dann 14 Tage lang gegen fliessendes Leitungswasser, und zuletzt 9 Tage lang gegen täglich 3—4 mal gewechseltes destillirtes Wasser dialysirt; der über Schwefelsäure getrocknete Rückstand gab nun an Wasser nur äusserst geringe Spuren Eiweiss und Ferment (und Chloride) ab, lieferte dagegen mit 0,3 proc. NaCl-Lösung eine eiweissreichere Lösung mit kräftiger Fermentwirkung. Lässt man übrigens das Fermentpulver sehr lange unter absolutem Alkohol stehen, so ist es schliesslich unmöglich, durch Wasser oder Salzlösungen Ferment daraus auszuziehen. Deshalb, und weil das Ferment bei derselben Temperatur unwirksam wird, bei welcher das Globulin gerinnt, ist Vf. geneigt, beide für identisch zu halten. Dass das Zellglobulin mit Paraglobulin, trotz grosser Aehnlichkeit, nicht identisch ist, schliesst Vf. daraus, dass ersteres aus den Lymphzellen stammt, dass es Fermentwirkung besitzt (Paraglobin dagegen nicht), und dass es in 5—10 proc. NaCl-Lösung schon bei 60—65° gerinnt, dagegen Paraglobulin stets bei 75°. Fermentfreies Paraglobulin erhält man nicht aus Serum, wohl aber aus spontan nicht gerinnender Hydrocele- oder Pericardialflüssigkeit. Daraus wäre zu entnehmen, dass das Serum ausser Paraglobulin (nach Vf. besser Plasmaglobulin zu nennen) auch noch etwas Zellglobulin enthält. Letzteres kann übrigens mit dem zweiten Serumglobulin von Hammersten nicht identisch sein; die Anwesenheit beider Globuline in wechselnden Mengen erklärt aber die Differenzen, welche Hammarsten bei der Analyse verschiedener Proben seines Paraglobulins beobachtet hat. Gegen die oben mitgetheilte Ansicht des Vfs., dass das Fibrinferment mit dem Zellglobulin identisch sei, sprach vor allem eine Angabe Hammarsten's, dass er auch aus Serum, welches durch $MgSO_4$ völlig von Paraglobulin befreit worden war, eine wirksame Fermentlösung erhalten habe; Vf. hat deshalb Serum von Katzen, Schafen, Pferden, sowie menschliche Ascitesflüssigkeit völlig mit $MgSO_4$ bei 25° gesättigt, und dann die Mutterlauge des Paraglobulins auf Ferment untersucht, aber ohne Erfolg. Nur bei dem Pferdeserum ergab sich, dass einmalige Sättigung desselben mit $MgSO_4$ nicht genügte, um alles Globulin und ebenso alles Ferment zu fällen; dies gelang erst, nachdem die Mutterlauge 3 mal dialysirt, wieder eingeengt und wieder mit dem Salze gesättigt worden war.

III. *Versuche, ausgeführt mit Fibrinferment, welches nach Gamgee's Methode bereitet worden.* Nach Gamgee erhält man eine sehr wirksame Fermentlösung, wenn man gewaschenes Fibrin mit 8 proc. Kochsalzlösuug auszieht. Vf. bestätigt diese Angabe; er hat ferner gefunden, dass ein solcher Auszug, ebenso wie ein mit 5 proc. $MgSO_4$ bereiteter, ein Globulin enthält, welches alle Eigenschaften eines Zellglobulins zeigt und wahrscheinlich aus den im Fibrin eingeschlossenen weissen Blutkörperchen stammt. Die Versuche mit dieser Fermentlösung gaben dieselben Resultate, wie die mit Schmidt's Fermentlösung angestellten.

IV. *Allgemeine Schlüsse und Bemerkungen.* Vf. stellt die schon mitgetheilten Resultate zusammen und fügt hinzu, dass „die Ursache der Blutgerinnung zunächst der Zerfall der weissen Blutkörperchen ist; sie lassen Zellglobulin frei werden, welches als Ferment wirkt und Fibrinogen in Fibrin verwandelt, ohne anscheinend ein Theil des gebildeten Fibrins zu werden". Dies schliesst indessen die Theilnahme der Blutplättchen an der Fibringerinnung nicht aus, doch kann man darüber nur sagen, dass die Plättchen sich ähnlich verhalten wie die weissen Körperchen. Die Art und Weise, wie das Zellglobulin seine Fermentwirkung äussert, ist noch nicht ganz klar; die Menge des gebildeten Fibrins scheint mit der Menge des anwesenden Zellglobulins zu wachsen. aber nicht direct proportional; vielleicht wird es nur mechanisch mit niedergerissen. Dass Letzteres der Fall ist, geht daraus hervor, dass Salzplasma (gleiche Vol. Blut und gesättigte Na_2SO_4-Lösung) bisweilen spontan theilweise gerinnt; die Mutterlauge der gebildeten geringen Fibrinmenge gerinnt stets noch einmal bei Verdünnung mit Fermentlösung, aber nicht bei Verdünnung mit reinem Wasser, da die gesammte Fermentmenge mit dem ersten Fibringerinnsel ausgeschieden worden ist. Wird dieses durch Schütteln in der Flüssigkeit zertheilt, so löst sich ein Theil des eingeschlossenen Fermentes wieder auf, und das Filtrat gerinnt beim Verdünnen mit Wasser langsam. Vf. bestätigt die Angabe Pollitzer's, dass Pepton die Wirksamkeit des Fibrinfermentes verzögert. Bezüglich einiger Erörterungen über die Eiweissnatur des Ferments muss auf das Original verwiesen werden, ebenso bezüglich eines *Anhanges*, in welchem Vf. die von Wooldridge aufgestellte Theorie der Blutgerinnung, namentlich auch die von diesem Autor behauptete Wirkung des Lecithins kritisirt.

F. Krüger (65) theilt in einer grossentheils gegen Wooldridge polemisirenden Arbeit neue Versuche mit über die Wirkung der intravenösen Injection von Pepton, Lymphdrüsenzellen und dem Extract dieser letzteren. Zunächst überzeugte er sich, dass Einspritzung von Pepton (aus dem Witte'schen Präparate gewonnen) bei Katzen die Gerinnungsfähigkeit des Blutes ebensowenig aufhebt, wie bei Kaninchen (Fano); in einigen Fällen war eine stark toxische Wirkung bemerkbar, die auf ein Ptomaïn bezogen werden muss, da sie auch einem aus den benutzten Peptonpräparaten durch Essigäther ausziehbaren Ptomaïn zukommt. Vf. hält deshalb das Peptonblut für krank und hat seine weiteren Versuche stets mit normalem Blute angestellt. I. *Versuche mit Lymphdrüsen.* Diese wurden fein zerschnitten, ausgepresst, der Saft centrifugirt und filtrirt; er ging trübe durch. Wurden nun die abcentrifugirten Zellen (mit etwas NaCl verdünnt) einem Kaninchen injicirt, so starb das Thier stets an intravasculärer Gerinnung; die filtrirte Flüssigkeit war ohne Wirkung. Auch Hunde wurden durch Injection des Zellenbreies

getödtet, während die Behandlung des letzteren mit Kochsalzlösung eine unwirksame Lösung ergab. II. *Versuche mit Leukocyten aus Pferdeblutplasma.* In der Kälte filtrirtes, zellenfreies Plasma zeigte sich unwirksam, ebenso der durch Wasser (20 Vol.) daraus erhaltene Niederschlag (Paraglobulin); dagegen wirkte der durch Wasser aus nicht filtrirtem Plasma gefällte Niederschlag (Leukocyten + Paraglobulin) sehr stark tödtlich. III. *Versuche mit ausgepresstem Froschmuskelsaft* hatten alle positiven Erfolg, d. h. die Thiere starben 1—3′ nach der Injection; die Section ergab Gerinnsel im rechten Herzen, die sich meist in die Pulmonalarterie fortsetzten. IV. *Versuche mit dem Stroma der rothen Blutkörperchen.* Dasselbe wurde gewonnen, indem der Blutkuchen aus Hühnerblut durch Leinwand geknetet, und die Körperchen mit kohlensäurehaltigem Wasser bis zur Entfernung des Hämoglobins gewaschen wurden. Injection dieser Stromata bewirkt sofort Gerinnung im rechten Herzen und der A. pulmonalis; dieselben verhalten sich also wie die Leukocyten. Vf. zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass, entgegen der Ansicht von Wooldridge, die thrombosirende Wirkung des flüssigen Theiles des ausgepressten Lymphdrüsensaftes entweder gleich Null, oder doch nur sehr unbedeutend ist, dass bei der Faserstoffgerinnung des Blutes ausserhalb oder innerhalb der Gefässe die farblosen Blutkörperchen die Hauptrolle spielen und dass jedes Protoplasma wie diese wirkt.

E. Freund (68) hat seine Untersuchungen über die Ursache der Blutgerinnung fortgesetzt. Er geht von der Thatsache aus, dass das Blut nicht *eine* Lösung darstellt, sondern zwei, Plasma und Körperchen, welche innig mit einander gemengt sind, und zwischen deren Bestandtheilen ein Austausch möglich ist. In den Körperchen ist die Hauptmasse der Phosphorsäure, in dem Plasma die Hauptmenge des Kalkes enthalten; scheidet sich nun durch Wechselwirkung von Plasma und Körperchen unter dem Einflusse der Adhäsion Kalkphosphat aus, so tritt Gerinnung ein. Hiernach müsste das Fibrin besonders viel Kalkphosphat enthalten, und in der That lieferten 4 Proben Fibrin verschiedener Herkunft 0,87—0,95 Proc. Asche, welche nur aus Kalk- und Magnesiaphosphat mit Spuren von Eisen bestand. Dieser constante Befund deutet darauf hin, dass die Gegenwart des Kalkphosphates von Bedeutung für den Gerinnungsprocess ist; ebenso der Umstand, dass gerade die nicht spontan gerinnenden Transsudate keine Phosphorsäure oder nur Spuren davon enthalten, und dass diese Flüssigkeiten auf Zusatz phosphathaltiger Flüssigkeiten gerinnen. Bei den Versuchen, die Vf. nun anstellte, um durch Erzeugung unlöslichen Kalkphosphats in einer spontan nicht gerinnenden Flüssigkeit diese zur Gerinnung zu bringen, fand er, dass weder allzu kleine, noch allzu grosse Mengen von Na_2HPO_4 (der Kalk wird von der Versuchsflüssigkeit selbst geliefert) zugesetzt werden dürfen, um wirkliche Gerinnung herbeizuführen, dass dies aber durch passende

Mengen genannten Salzes gelingt. Dass der als eine sich später zusammenziehende Gallerte ausgeschiedene Körper wirklich Fibrin war, davon hat sich Vf. durch eingehende Untersuchung desselben überzeugt. Wurde der phosphorsaure Kalk durch Zusatz von phosphorsaurem Natron und Chlorcalium erzeugt, so konnte in derselben Flüssigkeit bis 10 mal nach einander Gerinnung erzeugt werden; ferner besass das Serum von solchen Gerinnseln gerade so wie das gewöhnliche Blutserum gerinnungserzeugende Eigenschaften. Setzt man dem Blute Substanzen zu, welche das Ausfallen des Kalkphosphates verhindern (NaCl, KCl, Zucker, Pepton, Gummi), so findet keine Gerinnung statt, und Vf. weist auf eine ältere Beobachtung von Heynsius hin, welcher auf Zusatz von etwas Na_2HPO_4 zum Blut immer mehr Fibrin erhielt, als ohne diesen Zusatz. Vf. erörtert nun des Weiteren, in wie weit schon bekannte Thatsachen mit seiner Hypothese im Einklang stehen. Die Abnahme der Alkalescenz des Blutes während der Gerinnung erklärt sich aus der Bildung des Salzes $Ca_3P_2O_8$ aus Na_2HPO_4, wobei Säure frei wird; Einspritzungen von lackfarbig gemachtem Blut oder Lymphdrüsenextract u. s. w. wirken infolge ihres Gehaltes an Phosphaten. Mechanische Einflüsse (Schlagen, Reiben u. s. w.) befördern bekanntlich stets die Ausscheidung unlöslicher Körper; Kälte wirkt hindernd auf die Gerinnung des Blutes, weil sie die Diffusion zwischen Plasma und Körperchen verlangsamt. Dass das Menstrualblut nicht gerinnt, rührt nach Vf. von dem beigemischten Schleime her, und auch die gerinnungshemmende Wirkung des Blutegelinfuses beruht nach Vf. auf dem Gehalte desselben an Schleim. Bezüglich weiterer Erörterungen, die sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, muss auf das Orignal verwiesen werden.

J. Latschenberger (69) berichtet über Versuche, welche er angestellt hat, um die von Wooldridge und von Freund aufgestellten Theorien der Blutgerinnung zu prüfen. Gegenüber Wooldridge bemerkt Vf., dass die Blutkörperchen bei der Gerinnung eine Hauptrolle spielen, insofern als sie zwar nicht selbst daran Theil nehmen, aber doch das Plasma, welches allein gerinnt, hierzu veranlassen. Vf. fing Pferdeblut in Reagensröhren, welche in Schnee standen, auf, liess die Körperchen sich absetzen und filtrirte das Plasma; hiernach blieb dieses in der Kälte flüssig, setzte nur einige Flöckchen ab, dagegen gerann der Plasmarest, welcher über den Körperchen stehen geblieben war, und auch das filtrirte Plasma gerann, wenn ihm $^1/_4$ Vol. frisch defibrinirtes Pferdeblut zugesetzt wurde. Durch 3 wöchentliches Stehen bei 0^0 verändert sich übrigens Pferdeblutplasma in eine Flüssigkeit, „welche in ihren Eigenschaften vollständig den serösen Exsudaten gleich ist — sie ist gerinnbar, freiwillig aber gerinnt sie nicht“. Was die Versuche von Freund anlangt, so hat Vf. dieselben mit pleuritischem Exsudat vom Pferde wiederholt, aber immer mit negativem Erfolge. Zusatz von Chlor-

calium oder Natronphosphat oder beiden zusammen bewirkt keine Gerinnung, wohl aber Zusatz von Fibrinferment, bez. defibrinirtes Blut. Vf. zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass „die Ausscheidung der Erdphosphate nicht der einzige Grund der Gerinnung ist, diese kann nur durch Flüssigkeiten, welche das Fibrinferment enthalten, hervorgerufen werden (Blut, Serum, Fibrinfermentlösung)". Schliesslich theilt Vf. noch einen Versuch mit, in welchem er eine Fibrinogenlösung allmählich gerinnen liess, die einzelnen Ausscheidungen sammelte und gesondert auf Kalk und Phosphorsäure prüfte; das letzte Fibringerinnsel enthielt zwar deutlich Kalk, aber keine Phosphorsäure; „die die normale Blutgerinnung begleitende Ausscheidung von dreibasisch phosphorsaurem Kalk und Magnesia ist nur eine Begleiterscheinung der Fibringerinnung, jedoch kein wesentlicher Factor derselben".

Nach einer vorläufigen Mittheilung von *O. Silbermann* (70) bewirkt die Transfusion defibrinirten Blutes eines (mit chlorsaurem Natron, Glycerin, Pyrogallussäure u. s. w.) vergifteten Thieres in ein zweites gesundes oder vergiftetes Thier ausgedehnte tödtliche Thrombosen; *directe* Ueberleitung des Blutes von Gefäss zu Gefäss hat diese Wirkung *nicht.* Die einzelnen Organe der vergifteten Thiere wurden noch während des Lebens auf Gerinnungen untersucht; es wurden solche im Herzen, in der Lungenarterie, den Nieren, dem Magen, der Leber, dem Darm und der Haut beobachtet. Die capillaren Thrombosen wurden durch Infusion von Indigcarmin in die lebenden Thiere nachgewiesen. Arsen und Phosphor zeigen ähnliche Eigenschaften wie die oben genannten Substanzen, sind demnach ebenfalls Blutgifte.

Nach *J. B. Haycraft* (71) gerinnt Bittersalzplasma bei Verdünnung mit normaler Kochsalzlösung in gegebenem Verhältnisse in ganz bestimmter Zeit; hat man die Salzlösung vorher durch eine blutfreie Schafslunge geleitet, so erfolgt die Gerinnung eher rascher als langsamer. Leitet man eine Lösung von Fibrinferment durch eine Schafslunge, so wird ihre Wirksamkeit auf Hydroceleflüssigkeit nicht vermindert. Vf. schliesst hieraus, dass die Gefässwände weder lösliche, die Gerinnung verzögernde Stoffe ausscheiden, noch vorhandenes Fibrinferment zerstören können.

A. Schwartz (72) hat Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Hämoglobin und Protoplasma angestellt, und dabei sowohl einfache Blutlösungen, als auch Lösungen von mehrfach umkrystallisirtem Hunde- oder Pferdehämoglobin, sowie farblose Blutkörperchen vom Pferde, die Stromata der rothen Körperchen des Rindes und die farblosen Elemente aus der Milzpulpa benutzt.

I. *Wirkung der farblosen Blutkörperchen, des Stroma rother Blutkörperchen und des Paraglobulins auf das Hämoglobin.* Die Leukocyten wurden gewonnen durch Verdünnen von frischem unfiltrirtem

Pferdeblutplasma mit 70 Vol. eiskaltem Wasser und 2malige Wiederholung dieser Operation; der Niederschlag war schneeweiss, enthielt aber immer etwas feinkörniges Paraglobulin. Zur Gewinnung der Stromata der rothen Körperchen wurde Rinderblutkuchen ausgepresst, das Blut mit 10 Vol. stark hohlensäurehaltigen Wassers verdünnt und der Niederschlag mit ebensolchem Wasser ausgewaschen; er ist etwas gelblich (aber nicht vom Hämoglobin) und auch Paraglobulin haltend. Paraglobulin wurde nach Al. Schmidt durch Fällung von verdünntem Rinderserum mit Essigsäure, Lösen des Niederschlages in $^1/_{10}$-Normalammoniak und Fällen mit der berechneten Menge $^1/_{10}$-Normalsalzsäure dargestellt. Die Blutkrystalle wurden aus geronnenem Blute gewonnen; das aus dem Kuchen ausgepresste Blut wurde mit 4 Vol. Wasser und wenig einer sehr verdünnten titrirten Ammoniaklösung bei 35° gelöst, nach dem Abkühlen mit der berechneten Menge verdünnter Salzsäure neutralisirt, und durch $^1/_4$ Vol. 96° Alkohol zur Krystallisation gebracht; die Krystalle wurden mit eiskaltem Wasser gewaschen und 2—3mal umkrystallisirt. Wurden nun Krystalllösungen und Blutlösungen mit weissen Blutkörperchen zusammengebracht, so zeigte sich eine deutliche Verschiedenheit in der Einwirkung, insofern als diese in der Krystalllösung viel rascher erfolgte. Die Einzelheiten werden am leichtesten aus folgender Tabelle (S. 305) zu ersehen sein.

Die Leukocyten zerstören also das Oxyhämoglobin zuerst vollständig, erzeugen es dann aber wieder aufs Neue, und zwar in grösserer Menge, als es vorher vorhanden war, „es handelt sich nicht allein um Wiederaufbau, sondern zugleich um Neubau“. Bemerkenswerth ist der Widerstand, den die Blutlösungen der Einwirkung der Leukocyten entgegensetzen, so dass hier diese Veränderungen viel langsamer und deshalb auch nicht so auffällig in Perioden geschieden sich vollziehen. Vf. überzeugte sich durch besondere Versuche, dass dies eine Wirkung der Serumbestandtheile ist. Die oben erwähnte Neubildung von Blutfarbstoff wurde mittelst eines Hüfner'schen Spectrophotometers durch Vergleiche mit den Controllösungen nachgewiesen, und es ergab sich natürlich die Frage, woher die zu dieser Synthese erforderlichen Substanzen genommen würden. Zunächst stellte Vf. fest, dass die Leukocyten während der Periode der Entfärbung sich mit den Zerfallsproducten beladen und dabei andere Eigenschaften annehmen, z. B. nicht mehr so energisch die Gerinnung von Pferdeblutplasma bewirken, wie vorher; in dem Maasse aber, als die Menge des neugebildeten Blutfarbstoffes wieder zunimmt, erlangen sie auch die erwähnte Fähigkeit wieder; sie müssen also hierbei selbst Materialien für die Hämoglobinsynthese wieder abgeben. Uebrigens gelingt dieser Versuch nur mit Krystalllösungen, nicht mit Blutlösungen. Unter Luftabschluss geht die Zerstörung des Hämoglobins rascher von Statten, als bei Luftzutritt, so dass die Lösung schon nach 24 h. kaum

Zeit	Farblose Blutkörperchen				Controle zur Krystall-lösung	Controle zur Blut-lösung
	mit Hunde-blutkrystall-lösung	mit Pferde-blutkrystall-lösung	mit Hundeblut-lösung	mit Pferdeblut-lösung		
4 h nach der Mischung	Beide Oxyhämoglobin-streifen stark abgeschwächt. Deutlich Methämoglobin, Flüssigkeit mässig entfärbt.		Beide Oxyhämoglobin-streifen unverändert. Kein Methämoglobin. Flüssigkeit roth.		Unverändert.	
nach 24 h	Beide Oxyhämoglobin-streifen fast geschwunden. Starker Methämoglobinstreifen. Flüssigkeit gelbbraun.		Keine Veränderung.		Unverändert.	
nach 48 h	Kein Oxyhämoglobin-streifen mehr. Methämoglobinstreifen stark. Flüssigkeit kaum gelb, fast farblos.		Leichte Abschwächung der Oxyhämoglobinstr. Ein schwacher Methämoglobinstr. Flüssigkeit kaum entfärbt.		Unverändert.	
nach 72 h	Auch Methämoglobin geschwunden.		Die Oxyhämoglobinstreifen sind kaum schwächer als in den bez. Controlen. Methämoglobinstreifen schwach, Flüssigkeit roth.		Unverändert.	
nach 96 h	Desgleichen.		Methämoglob. geschwunden. Oxyhämoglobinstreifen gleich stark mit den Controlen.		Unverändert.	
nach 120 h	Leise Andeutung von Oxyhämoglobin und Methämoglobin, Flüssigkeit etwas dunkler gelb.		Desgleichen.		Unverändert.	
nach 168 h	Die Oxyhämoglobinstreifen werden stärker. Der Methämoglobinstreifen schwindet allmählich. Flüssigkeit röthlich.		Oxyhämoglobinstreifen stärker als in den Controlen.		Unverändert.	
nach 192 h	Weitere Verstärkung der Oxyhämoglobin- und weitere Abschwächung der Methämoglobinstreifen. Die Flüssigkeit röthet sich mehr und mehr.		Aus Oxyhämoglobin ist Hämoglobin geworden, das aber nach dem Schütteln wieder sauerstoffhaltig wird.		Leichte Abschwächung d. Oxyhämoglobin-, schwache Methämoglobinstreifen.	Unverändert.
nach 216 h	Desgleichen zunehmend.		Die nach dem Schütteln auftretenden Oxyhämoglobinstr. sind stärker als in den Controlen.		Oxyhämoglobin schwach, Methämoglobin stärker.	Hämoglobin; kein Methämoglobin.
nach 240 h	Die Oxyhämoglobinstr. sind stärker als in den Controlen; kein Methämogl. Flüssigkeit roth.		Desgleichen.		Desgleichen.	
nach 264 h	Weitere Verstärkung der Oxyhämoglobinstr., die dunkler und breiter als die der Controlen sind.		Desgleichen.		Desgleichen.	
nach 288 h	Maximum d. Verstärkung.		Desgleichen.		Desgleichen.	

noch gelblich gefärbt war; dann bleibt die Lösung ca. 3 Tage ungefärbt und röthet sich dann langsam, wobei zuerst Methämoglobin- und Oxyhämoglobinstreifen gleichzeitig auftreten, ersterer verschwindet in ca. 24 h., letzterer in ca. 4 Tagen, worauf nur noch sog. reducirtes Hämoglobin nachweisbar ist. Die Menge desselben wächst dann noch bis zum 12. bis 14. Versuchstage; lässt man nun Luft zutreten, so verwandelt es sich in Oxyhämoglobin. Hebt man die durch die Zellen entfärbte Lösung von diesen ab und setzt frische Leukocyten zu, so bewirken auch diese nach einer Latenz von 3—4 Tagen Bildung von Oxyhämoglobin, dessen Menge bis zum 13.—14. Tage zunimmt, *ohne dass jedoch zu irgendeiner Zeit Methämoglobin nachweisbar wäre.* Dieses offenbar aus den Zellen stammende Hämoglobin hat aber eine sehr hell ziegelrothe Farbe, absorbirt mit grosser Energie Sauerstoff und zeigt sehr breite und ausgeprägte Absorptionsstreifen. Bringt man umgekehrt zu den schon einmal in Thätigkeit gewesenen Zellen frische Krystalllösung, so wird zwar auch noch etwas Farbstoff zerstört, allein ehe diese vollendet ist, beginnt schon die Neubildung, welche schliesslich auch zu einem Plus führt. In beginnender Zersetzung befindliche, braunroth gewordene Krystalllösung wird durch die Zellen schneller entfärbt, als eine frische; die Neubildung erfolgt dann aber in derselben Zeit. Dass es sich bei der Entfärbung der Lösung nicht blos um eine mechanische Aufnahme des Farbstoffs durch die Zellen handelt, ergiebt sich daraus, dass die letzteren in Na_2CO_3 gelöst keine Spur der Blutstreifen erkennen lassen. Faule Leukocyten vermögen das Hämoglobin fast gar nicht zu zerstören, sie können es aber noch wieder aufbauen, wobei jedoch nur Hämoglobin, kein Methämoglobin auftritt.

Die wie oben angegeben gereinigten *Stromata rother Körperchen* vermögen ebenfalls Hämoglobin zu zersetzen und wieder aufzubauen, allein die Processe verlaufen viel langsamer als bei Anwendung von Leukocyten, es entsteht manchmal kein Methämoglobin, und bei völligem Luftabschluss findet überhaupt keine Neubildung statt. Versetzt man eine durch Stroma entfärbte Lösung mit frischem Stroma, so ist die Wirkung desselben fast gleich Null, vermuthlich weil es kein Eisen enthält. Faules Stroma wandelt Methämoglobin in Oxyhämoglobin um, ist im Uebrigen aber fast ganz wirkungslos. Untersucht man die Wirkung des mit Krystalllösung in Berührung befindlichen Stromas auf Pferdeblutplasma, so findet man diese stetig abnehmend. Frische Lymphdrüsenzellen (als Brei) vermögen Hämoglobin nicht oder fast nicht zu zersetzen, wohl aber dasselbe zu regeneriren; da sie indessen immer eiweisshaltige Flüssigkeit enthielten, so ist Vf. der Ansicht, dass sie, von der Zwischenflüssigkeit befreit, sich doch wohl ganz wie Leukocyten verhalten würden. Frisch gefälltes *Paraglobulin* in Breiform zu einer Hämoglobinlösung gebracht entfärbt diese zwar auch, aber nur durch mechanische Ab-

sorption des Farbstoffes, wodurch es sich roth färbt. Schliesslich bemerkt Vf., dass bei der Entfärbung einer Krystalllösung durch Leukocyten oder durch Stroma der Eisengehalt der Lösung bis auf Spuren schwindet, dass aber andererseits auch die Zellen gewisse Bestandtheile an die Flüssigkeit abgeben, so dass deren Gehalt an Trockensubstanz wächst.

II. *Wirkung der farblosen Zellen der Milzpulpa auf das Hämoglobin.* Dieselben wurden durch Vertheilung der ausgestrichenen Pulpa in 0,6 proc. NaCl-Lösung, Decanthiren und Auswaschen mit solcher Lösung möglichst gereinigt, und zeigten dann dieselbe Wirkung wie die Leukocyten, aber viel energischer; bei Luftabschluss war die Periode der Entfärbung auch verkürzt, die der Neubildung nicht, und bei dieser entstand kein Oxyhämoglobin, sondern nur Hämoglobin, auch kein Methämoglobin. Von den Leukocyten unterschieden sich die Milzzellen noch dadurch, dass ein Serumzusatz ihre Wirkung nicht oder kaum verlangsamte; daher vermögen sie auch Blutlösungen in derselben Weise zu verändern, wie Krystalllösungen. Faule Milzzellen wirken auf frische Krystalllösungen unter geringer Entfärbung, ohne Bildung von Methämoglobin, worauf schnelle Regeneration erfolgt.

III. *Schluss.* Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass das Vermögen, Hämoglobin zu zerstören, aus seinen Trümmern wieder aufzubauen und durch Neubildung zu vermehren, eine *allgemeine Eigenschaft* des thierischen Protoplasmas ist, welche in besonders hohem Grade den Zellen der Milz zukommt. „Diese Thatsache legt nun aber den Gedanken nahe, dass diese allgemeine Eigenschaft des Protoplasmas in der Milz sich zur specifischen Function des Organes differenzirt hat, wie z. B. auch die Contractilität eine allgemeine Eigenschaft des Protoplasmas darstellt, welche sich zur specifischen Function des Muskels differenzirt hat.“ Bezüglich einiger weiterer, zum Theil pathologischer Erörterungen sei auf das Original verwiesen.

A. Mosso (73) hat gefunden, dass das Serum der Muräniden einen erst salzigen, hinterher aber brennenden und scharfen, sogar leicht würgenden Geschmack besitzt, und auf Warmblüter sehr stark giftig wirkt. Vf. nennt den giftigen Stoff Ichthyotoxin, derselbe wird durch Kochen und auch im Magen zerstört, denn das Serum ist blos bei subcutaner oder intravenöser Anwendung giftig, sowie im ungekochten Zustande. Ins Blut injicirt vernichtet es die Gerinnbarkeit desselben; es beschleunigt ungemein die Todtenstarre, welche unmittelbar nach dem Tode eintritt. Wird das Serum im Vacuum zur Trockene verdampft, so behält der Rückstand den brennenden Geschmack und die Giftigkeit; in 90 proc. Alkohol ist das Gift nicht löslich. Gallensaure Salze oder Gallenfarbstoffe enthält das Serum nicht. Bezüglich der physiologischen Wirkungen des Giftes ist das Original einzusehen; 0,0208 grm. des Anguillaserums

genügen pro Kilo, um einen Hund zu tödten, und die Wirkung ist der des Viperngiftes ähnlich.

K. Hasebroek (74) hat in einer blassröthlichen, sehr trüben (chylösen) Flüssigkeit aus dem Herzbeutel einer Leiche folgende Bestandtheile gefunden: Wasser: 892,78, feste Stoffe: 103,61; Albuminstoffe: 73,79, Cholestearin: 3,34, Lecithin: 1,77, Fette: 10,77, Alkoholextractstoffe: 2,05, Wasserextractstoffe: 2,56, Salze: 9,34. Eine Vergleichung dieser Werthe mit anderen für menschliche chylushaltige Flüssigkeiten gefundenen lässt eine gute Uebereinstimmung erkennen, so dass die analysirte Flüssigkeit wirklich als Chylus oder als solchen in grösserer Menge enthaltend angesehen werden muss.

---

6. Leber, Galle.

A. Dastre (75) hebt in seiner Untersuchung über die Leberfermente zunächst hervor, dass die Annahme Seegen's, der Leberzucker sei Dextrose, durchaus nicht sicher erwiesen ist, und ebensowenig die weitere von der Unabhängigkeit des Auftretens des Zuckers vom Verschwinden des Glykogens. Vf. berichtet sodann über seine eigenen Versuche, ein Dextroseferment (Ferment glucosique, i. e. welches Glykogen in Dextrose verwandeln könnte) aus der Leber zu isoliren. Während Seegen und Kratschmer das Lebergewebe nicht völlig von Zucker befreien konnten, gelang dies dem Vf. leicht, indem er bei Kaninchen die Pfortader blosslegte, in den Leberstumpf derselben eine Canüle einband und nun eine 0,6 proc. Kochsalzlösung von 10° unter einem Druck von 1,30 m. durch die Leber strömen liess, bis alles Blut vollkommen ausgewaschen war; der Versuch dauerte 45′ bei einem Verbrauch von 9 l. Lösung; während der letzten Momente wurde die Leber mit kleinen Eisstückchen umgeben. Nach beendigter Auswaschung wurde ein Theil der Leber in durch Eis gekühltem Wasser (+ 1°) zerhackt, ein anderer unmittelbar in siedendes Wasser eingetragen; beide Extracte enthielten viel Glykogen, wenig Pepton und keinen Zucker. Solche Extracte lassen sich nur dann unverändert aufbewahren, wenn man sie sterilisirt; anderenfalls findet in ihnen, ebenso wie in Kleister- und Glykogenlösungen, stets Zuckerbildung statt. Dies geschieht infolge der Entwicklung von Mikroben, denen auch die angeblich durch Eiweisssubstanzen bewirkte Saccharification von Stärke zuzuschreiben ist, da sie nach der Sterilisation der betreffenden Flüssigkeiten stets ausbleibt. Erhitzt man Stärke- oder Glykogenlösungen für sich 1 h. lang auf 110°, so findet keine Zuckerbildung statt, wohl aber, wenn etwas Blut oder Leberstückchen zugegen sind; in diesem Falle werden beträchtliche Mengen Stärke oder Glykogen in Zucker verwandelt. Diese Saccharification geht aber nur in höherer Temperatur, nicht zwischen 15—40° vor sich; Fibrin oder käufliche Peptone ver-

mögen dieselbe nicht auszuüben. Um bei der Sterilisation das etwa vorhandene Enzym nicht zugleich mit den Mikroben zu zerstören, hat Vf. erstere durch mehrmals wiederholtes abwechselndes Erhitzen der Lösung u. s. w. auf 55° und 36° bewerkstelligt; in derartig behandelten Mischungen war keine Zuckerbildung aus Glykogen nachweisbar. Dass die Auswaschung der Leber mit der kalten Salzlösung die Saccharification des Glykogens nicht verhindert, ergiebt sich daraus, dass Stückchen solcher Lebern nach einigen Stunden Liegens bei + 15° viel Zucker, viel Pepton und wenig Glykogen enthielten. Bringt man aber die Leberstückchen in 10 proc. Boraxlösung, hackt sie dann fein und lässt sie bei gewöhnlicher Temperatur liegen, so bildet sich kein Zucker; die Wirkung des Pankreasfermentes wird durch eine solche Boraxlösung nicht verhindert, ebensowenig durch Abkühlung auf 1°, es wirkt noch bei dieser Temperatur, ebenso Speichel. Vf. beobachtete mehrmals, dass gekochte, aber nicht sterilisirte Leberextracte beim Stehen sauer wurden und dann keinen Zucker enthielten, wohl aber, wenn sie mit Soda ganz schwach alkalisch gemacht worden waren. Alle diese Thatsachen weisen darauf hin, dass derartige Zuckerbildungen auf die Anwesenheit von Mikroben zurückzuführen sind. Vf. bemerkt noch, dass die völlige Auswaschung der Leber beim Kaninchen leichter und besser gelingt, als beim Hunde. Für die Wirkung von Mikroben spricht ferner, dass die Zuckerbildung nicht gleichmässig fortschreitet, sondern nach 24 h. zunimmt, sowie dass in späterer Zeit der Zucker wieder verschwindet, d. h. von den Mikroben zerstört wird. Es ist für die Zuckerbildung auch nicht gleichgültig, von welchem Organ das Decoct stammt, mit welchem man das Glykogen digerirt; Lungenextract z. B. erwies sich als unwirksam, feingehackter Dünndarm aber selbst bei 0—2° in 24 h. sehr wirksam, ebenso das wässrige Extract. Lässt man ferner die frisch ausgewaschene Leber, anstatt bei gewöhnlicher Temperatur (s. o.), im Eisschrank liegen, so findet man selbst nach 48 h. keinen Zucker, nur Glykogen darin. Die niedere Temperatur hat also die Wirkung der Leberzellen unterdrückt, während die eines Enzyms dabei fortbesteht; Vf. berichtet aber über einen Fall, wo er ein Leberfragment (Hund) auf — 30° abgekühlt und dann 24 h. in Eis gehalten hatte; in diesem fand er viel Zucker, im Controlversuch (nur bei 0°) nur eine mittlere Menge. Endlich theilt Vf. noch Versuche mit, welche beweisen, dass das Invertin der Hefe selbst durch Abkühlung auf — 40° nicht unwirksam wird, sowie dass im Dünndarm und der Leber ein Enzym existirt, welches Rohrzucker invertirt, aber Glykogen nicht saccharificirt. Die Leber enthält demnach kein diastatisches Enzym, und die Umwandlung des Glykogens in Zucker in derselben ist demnach wohl als Wirkung der Lebensthätigkeit ihrer Zellen aufzufassen.

7. Muskeln.

[*Adametz* (76) untersuchte den Einfluss der Rinderrasse auf den Bau und die Zusammensetzung der Muskelfaser, hierzu durch die Ansicht veranlasst, dass die mehr oder weniger zartfaserige Beschaffenheit des Fleisches bei verschiedenen Rassen ein Ausdruck des verschiedenen histologischen Baues, insbesondere der Muskelfaser sei. Zu den Untersuchungen diente das dem unteren Ende des Nackenmuskels des Buges (*Musc. sterno-cleido-mastoideus hom.*) entnommene Fleisch. Ueberdies wurde bei jeder Fleischentnahme, abgesehen von der Rasse, das Alter, Geschlecht und der Ernährungszustand bestimmt und dafür Sorge getragen, innerhalb einer Rasse Thiere verschiedenen Alters, Geschlechtes und Ernährungszustandes zu erhalten, um den allfällig überwiegenden Einfluss des einen oder anderen Factors kennen zu lernen. Von den 51 untersuchten Thieren gehörten 14 den ungarischen Steppenrindern, 4 der Holländer-, 1 der Shorton-, 6 der Oberinnthaler-, 6 der Mürzthaler-, 7 der Lavantthaler-, 5 der Waldviertler- und 8 der Pinzgauer Rasse an.

Die Arbeit zerfällt in einen histologischen und einen chemischen Theil. Bei dem ersteren wurde die Untersuchung ausgedehnt auf eine möglichst genaue Bestimmung der Durchmesser und der Querschnitte der Muskelfasern, der Muskelbündel niederer und höchster Ordnung, auf das intermusculäre Bindegewebe, sein makroskopisches und mikroskopisches Verhalten, auf Messungen der Bindegewebsbündel und der elastischen Fasern, endlich auf die Farbe des Fleisches, da dieselbe von mancher Seite als Rasseneigenschaft angesprochen wird. Der chemische Theil der Arbeit umfasst Fett- und Trockensubstanzbestimmungen.

Bezüglich des Untersuchungsergebnisses bei den einzelnen Rassen sei auf das Original verwiesen, das Gesammtresultat ist folgendermaassen ausgedrückt:

1. Bei gewissen Rinderrassen findet sich die Neigung ausgeprägt, dunkelgefärbtes, bei anderen hingegen wieder hellgefärbtes Fleisch hervorzubringen. Zu den ersteren gehören die Niederungsrassen, das Steppenvieh und die Lavantthaler, zu den letzteren die Mürzthaler und die Pinzgauer.

2. Das intramusculäre Bindegewebe ist im Allgemeinen bei den Niederungsrassen ungemein reichlich, bei dem Steppenvieh hingegen spärlich entwickelt. Eine mittlere Entwicklungsstufe nehmen die Oberinnthaler, Lavantthaler, Waldviertler und Pinzgauer ein.

3. Die Bindegewebsbündel in den Muskelbündelhüllen höchster Ordnung besitzen bei den Niederungsrassen grosse Durchmesser (20—25 μ. und mehr); weit zarter und dünner sind sie bei den Waldviertlern und Lavantthalern.

4. Die Durchmesser der Muskelbündel höchster Ordnung sind abhängig von der Rasse, vom Geschlecht und vom Alter. Bei den Niederungsrassen fanden sich die grössten, bei den Waldviertlern die kleinsten Muskelbündel höchster Ordnung. Dieselben sind bei Stieren und Ochsen stärker als bei den Kühen. Die 2—3 Jahre alten Thiere besitzen stärkere Muskelbündel höchster Ordnung als die älteren.

5. Die Stärke der Muskelfasern ist von der Rasse und dem Geschlecht abhängig. Die gröbsten Muskelfasern fanden sich bei den Oberinnthalern (Querschnitt = 0,0048 qmm.), die zartesten bei den Waldviertlern (Querschnitt 0,0021 qmm.), Stiere besitzen stärkere Muskelfasern als Kühe.

6. Der Trockensubstanzgehalt des Fleisches ist vom Ernährungszustande und vom Alter des Thieres abhängig.

7. Der Fettgehalt steht, abgesehen vom Ernährungszustande, in gewissen Beziehungen zum Entwicklungsgrade des intermusculären Bindegewebes. Je üppiger derselbe ist, desto grösser kann der Fettgehalt werden. Dementsprechend besitzen (gleichen Ernährungszustand vorausgesetzt) die Niederungsrassen den höchsten (1,32 Proc. gemästet und 0,99 Proc. ungemästet), das Steppenvieh den geringsten (0,72 Proc. gemästet und 0,57 Proc. ungemästet) Fettgehalt. *Bässler.*]

R. Hemala (77) theilt nach einer historischen Uebersicht über die bisher ausgeführten Untersuchungen eine eigene über den Wasser-, Fett- und Aschegehalt der Scheeren- und Schwanzmuskeln des Hummers mit. Bezüglich ersterer ist zu bemerken, dass dieselben, je mehr sie sich der Spitze der Scheere nähern, immer reicher an gallertigem Gewebe werden, bis solches allein übrig bleibt; Vf. hat seine Versuche deshalb mit dem Basaltheile angestellt, ausserdem aber auch das Gallertgewebe für sich untersucht. Die beiden untersuchten Exemplare zeigten beträchtliche Unterschiede; bei I wurde im Schwanzmuskel gefunden 20,47—20,98 Proc. Trockensubstanz, 79,52—79,01 Proc. Wasser, 1,53—1,80 Proc. Asche, 0,568—0,586 Proc. fettartige Substanzen, bei II dagegen: 24,33—24,97 Proc. Trockensubstanz, 75,66—75,02 Proc. Wasser, 1,74—1,78 Proc. Asche und 0,679—0,697 Proc. fettartige Substanzen. Der Scheerenmuskel ergab bei I: 17,45 Proc. Trockensubstanz, 82,55 Proc. Wasser, 1,55 Proc. Asche, 0,620 Proc. Fett; bei II: 21,88 bis 22,16 Proc. Trockensubstanz, 78,11—77,85 Proc. Wasser, 1,64—1,68 Proc. Asche und 0,543—0,620 Proc. Fett. Das Gallertgewebe der Scheerenspitze enthielt bei I: 7,37—7,72 Proc. Trockensubstanz, 92,28 bis 92,62 Proc. Wasser, 2,67—2,74 Proc. Asche, 0,588—0,590 Proc. Fett, bei II: 19,66 Proc. Trockensubstanz, 80,33 Proc. Wasser, 1,74 Proc. Asche und 0,349 Proc. Fett. Glykogen konnte in den Muskeln nicht aufgefunden werden. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, „dass die functionelle Verschiedenartigkeit der langsam und rasch sich contrahirenden

Muskeln bei den Krebsen nicht nur in ihrem histologischen, sondern auch in ihrem chemischen Baue weit weniger zum Ausdruck gelangt, als bei den beiden unterschiedenen analogen Arten der contractilen Gebilde bei den Wirbelthieren".

Ed. Krauss (78) beschreibt in seinen Beiträgen zur Muskelpathologie zunächst die histologischen Veränderungen, welche der Muskel nach Tenotomie und Neurotomie erleidet. Indem wir wegen der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur anführen, dass nach Auffassung des Vfs. die Veränderungen nach Tenotomie anzusehen wären „als eine primär von der durchschnittenen Sehne aus sich fortpflanzende subacute und chronische Entzündung des interstitiellen Bindegewebes, welches secundär zur Atrophie und local durch Reizung ebenfalls zur Wucherung der Sarcoglia, d. h. des Muskelprotoplasmas mit seinen Kernen im Innern des Sarkolemmschlauches führt". Ferner scheint „nach Neurotomie die primäre Veränderung in einer Wucherung der Sarcoglia zu bestehen, wodurch die Fibrillen comprimirt und zur Atrophie gebracht werden. Da nur die Muskelschläuche atrophiren, wuchert das zur Ausfüllung immer bereite Binde- und Fettgewebe". Im zweiten Theile seiner Abhandlung berichtet Vf. über die nach Brücke, bez. nach Külz ausgeführte Untersuchung des Glykogengehaltes der Muskeln nach Tenotomie und Neurotomie. Nach letzterer Operation wurde der neurotomische Muskel unter 15 Fällen 8mal reicher, 3mal annähernd ebenso reich, und 4mal ärmer an Glykogen gefunden, als der normale. 16 bei Tenotomie angestellte Versuche ergaben 6mal grösseren, 8mal annähernd gleichen und 2mal verminderten Glykogengehalt im tenotomirten Muskel. Eine ganz befriedigende Erklärung dieser Befunde lässt sich nicht geben, doch lässt sich daraus wohl entnehmen, „dass nach Neurotomie und Tenotomie der Stoffwechsel im Muskel hinsichtlich des Glykogens nicht wesentlich gestört sein kann".

---

8. Gehirn. Nerven.

9. Milch.

Aus einer Abhandlung von *A. Béchamp* (80) über die Natur der Milch sei hier Folgendes hervorgehoben. Die Milchkügelchen sind nach dem Vf. wirkliche isolirbare Bläschen, ebenso wie die Hefezellen und die Blutkörperchen. Um dieselben aus frischer Milch oder Sahne zu isoliren, verdünnt man diese mit verdünntem Alkohol und filtrirt; der Rückstand wird mit Wasser, welches 1½fach kohlensaures Ammon und Weingeist enthält, völlig von Caseïn u. s. w. befreit; diese Operationen werden zweckmässig in niederer Temperatur vorgenommen. Unter dem Mikroskope erscheinen die so isolirten Milchkügelchen unverändert; getrockend schmelzen sie nicht ganz und gar. Mit Aether von der Butter

befreit hinterlassen sie mindestens 1,3 Proc. ihres Trockengewichts, einer Substanz, welche nicht Caseïn, sondern wahrscheinlich epidermoidaler Natur ist; beim Verbrennen hinterlassen sie Asche. In Wasser vertheilt liefern sie Butter nur bei kräftigem Schlagen.

[*Sebelien* (81) hat Analysen von Colostrum ausgeführt. Bei denselben bezeichnet der „relative Säuerungsgrad" die saure Reaction, die dadurch gemessen wird, dass je 50 ccm. Milch mit $^1/_{10}$-Normallauge bis zur Rosafärbung von Phenolphtaleïn versetzt werden. Bei gewöhnlicher Milch beträgt der „relative Säuerungsgrad" 8—12 ccm. Normallauge.

Nr.	Melkung	Spec. Gew.	Relativer Säuerungsgrad	Trockensubstanz	Fett	Milchzucker	Stickstoff	Asche
				Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
1	2	1,040	15,5	20,4	7,22	3,45	1,232	0,73
2	1	1,046	21,0	25,47	6,98	—	2,506	1,00
3	2	—	—	28,27	7,19	3,67	2,556	1,106
4	1	—	—	26,19	9,19	—	2,220	—
5	1	1,0446	19,0	18,56	5,86	2,41	1,1000	—

Bässler.]

G. Sartori (82) fand bei der Analyse der Mischmilch von 2700 Schafen aus S. Maria di Galera bei Rom folgende Werthe:

	Morgenmilch	Abendmilch	Mittel
Spec. Gew. bei 15°	1,0374	1,0881	1,0377
Wasser	79,04 Proc.	78,37 Proc.	78,70 Proc.
Fett	8,90 =	8,99 =	8,90 =
Albuminstoffe	6,16 =	6,55 =	6,34 =
Milchzucker	5,04 =	5,08 =	5,01 =
Asche	0,99 =	1,04 =	1,00 =

[Die Milchzeitung (83) giebt eine der Schweizer Milchzeitung von 1887 entnommene Untersuchung eines unbekannten Autors von einer durch infectiöse Euterkrankheit beeinflussten Milch wieder. Genannte Krankheit, in der Schweiz unter dem Namen „gelber Galt" bekannt, ist in ihrer specifischen Eigenartigkeit noch nicht näher festgestellt, sie hat theilweises oder gänzliches Versiegen der Milch zur Folge. Die Milch derartig erkrankter Kühe ist von tiefgelber Farbe, setzt nach einigem Stehen einen starken, flockigen Bodenabsatz ab, gerinnt nicht durch Labzusatz und zeigt unter dem Mikroskop neben Milchkügelchen und vollständig degenerirter Zellmasse einen Streptococcus in grosser Menge. 100 Theile Milch enthielten:

Fett	1,92	Proc.
Gesammteiweissstoffe	6,00	=
Milchzucker	1,84	=
Mineralstoffe	0,83	=
Wasser	89,34	=

Bässler.]

[*Fr. Söldner* (84) hat Untersuchungen über Milchsalze und ihre Beziehungen zum Verhalten des Caseïns angestellt. Der Vf. knüpft zunächst eine Studie an das aus zwei mitgetheilten Milchaschenanalysen ersichtliche Verhältniss der Basen zu den Säuren der Milchasche. Nach demselben müsste die ganze Menge des Kalks und der Magnesia als unlösliches Triphosphat in der Milch suspendirt sein oder diese in Wasser an und für sich fast unlöslichen Verbindungen müssten durch ein besonderes Lösungsmittel in Lösung erhalten werden; es musste ferner die Milch, weil nur Tri-Alkaliphosphate und freies Kalihydrat enthaltend, starke alkalische und nicht die bekanntlich amphotere Reaction zeigen. Berücksichtigt man auch den Umstand, dass nicht alle Phosphorsäure der Milchasche als solche in der Milch enthalten ist, sondern zum Theil durch Veraschung des Caseïns (dieses zu 3 Proc. in der Milch mit 0,847 Proc. P) erst entsteht, so wird das Verhältniss der Basen zu den Säuren noch weiter zu Gunsten des Vorwaltens der Basen verschoben, das Gelöstsein der Kalksalze noch unwahrscheinlicher und die anzunehmende Alkalescenz mit der thatsächlichen noch mehr in Widerspruch stehen, als nach der früheren Betrachtungsweise; und es käme endlich darauf an, noch zu untersuchen, ob das Caseïn, das nach Hammarsten's Untersuchungen zweifellos die Rolle einer Säure spielt, mit Kalk Verbindungen eingeht (allerdings mit nur 0,8 — 1,2 Proc. CaO), unter besonderen oder anderen als von Hammarsten eingehaltenen Verhältnissen nicht mehr Kalk zu binden vermag; denn nach genannten Forschers Befunde würde das Basenbindungsvermögen des Caseïns bei weitem nicht ausreichend sein, um die Vorstellung zu rechtfertigen: in der Milch sind bei amphoterer Reaction derselben Kalk- und Magnesiasalze gelöst vorhanden. Vf. stellte nunmehr zunächst fest die Basicität des Caseïns durch Bestimmung der Kohlensäuremenge, welche Caseïn aus kohlensaurem Kalke austreibt. Er fand, dass 100 grm. reinstes, nach Hammarsten's Vorschrift bereitetes Caseïn 1,97 grm. Kohlensäure deplacirt, entsprechend 2,39 grm. Calciumoxyd, welche vom Caseïn gebunden werden. Es resultirt hierbei eine in der Wärme plastische, nach dem Erkalten harte und spröde Masse, welche sich in Wasser nur sehr langsam wieder löst. Diese Caseïnkalkverbindung kann auch dadurch erhalten werden, dass man reines, pulverförmiges, trockenes Caseïn mit Wasser aufschlämmt und in abgewogener Menge mit einem ebenfalls bestimmten Quantum von in Wasser aufgeschlämmtem Aetzkalk zusammenbringt. Das Verhalten solcher Caseïnkalklösungen gegen Lackmus oder Phenolphtaleïn ist ein verschiedenes. Je nach dem geringeren oder grösseren Kalkgehalt ist die Reaction sauer, neutral oder alkalisch. Eine gegen Lackmus ausgesprochen alkalisch reagirende Caseïnkalkverbindung röthet aber Phenolphtaleïn nicht. Eine solche Lösung enthielt, mit Kalkwasser bis zur schwachen, aber deutlichen Alkalescenz versetzt, auf 100 Theile

Caseïn 2,32 Proc. Calciumoxyd. Diese Caseïnkalkverbindung ist also zweifellos identisch mit der durch Kochen von Caseïn mit überschüssigem Kalk erhaltenen. Auch durch Titrationen mit einer Mineralsäure von bekanntem Gehalt unter Anwendung in einer Probe von Phenolphtaleïn, in einer zweiten von Methylorange lässt sich die Kalkmenge, welche Caseïn bis zur Bildung einer Phenolphtaleïn nicht verändernden Verbindung binden kann, ermitteln. Auf diese Weise wurde festgestellt, dass auf 100 Theile Caseïn 2,39 Theile Kalk treffen, ein Resultat, welches mit dem früher erhaltenen (2,32 Proc.) gut übereinstimmt. Versuche, das Basenbindungsvermögen des Caseïns durch Titriren mit Natronlauge zu bestimmen, ergaben, dass 100 Theile Caseïn 2,59 Theile Natron, äquivalent 2,34 Aetzkalk, binden. Aus diesen Versuchen geht nur hervor, dass eine Lackmus bläuende, Phenolphtaleïn aber nicht röthende Caseïnkalkverbindung existirt, dagegen nicht, dass das Caseïn nicht mehr von einer der angegebenen Basen zu binden vermag. Aus dem Verhalten der Milch gegen Phenolphtaleïn, welche das letztere nicht röthet, muss geschlossen werden, dass im Maximum nur 2,36 Theile Calciumoxyd an 100 Theile Caseïn in der Milch gebunden vorhanden sein können. Neben dieser Caseïnverbindung muss nun noch ein anderes, den Lackmusfarbstoff nicht beeinflussendes, weniger Basen enthaltendes Salz existiren, bei welchem das Verhältniss des Caseïns zur Base dadurch ermittelt werden kann, dass man Caseïnlösungen mit einem überschüssigen Gehalt an genannten Basen mit so viel einer Mineralsäure von bekanntem Gehalte versetzt, bis unter Zuhülfenahme von Lackmus die Flüssigkeit wieder schwach saure Reaction zeigt. In der That ergiebt sich, dass das Caseïn mit Calciumoxyd eine gegen Lackmus sich neutral verhaltende Verbindung eingeht, in welcher auf 100 Theile Caseïn im Mittel 1,55 Theile Calciumoxyd treffen. Dieser hat der Vf. den Namen „neutrale“ Kalkverbindung des Caseïns gegeben, wohingegen er die gegen Lackmus alkalische, gegen Phenolphtaleïn indifferente Verbindung — 100 Theile Caseïn, 2,36 Theile Calciumoxyd — die „basische“ Kalkverbindung des Caseïns nennt. In wässriger Lösung bildet diese eine opalisirende, jene eine milchweisse Flüssigkeit, welche nur in dünnen Schichten durchscheinend ist. Alkalisch, neutral oder eben nur wahrnehmbar sauer reagirende Caseïnkalklösungen gerinnen beim Kochen nicht, stärker saure Lösungen bei um so geringerer Temperaturerhöhung, je saurer sie sind. Unzweifelhaft hat man es in dem Caseïn der Milch mit einer Caseïnkalkverbindung und zwar höchstwahrscheinlich mit der „neutralen“ zu thun. Denn die Milch zeigt bei amphoterer Reaction die Fähigkeit, durch Labzusatz zu gerinnen, während die „basische“ Caseïnkalkverbindung gegen Lackmus stark alkalisch reagirt und durch Labferment nicht beeinflusst wird. Es röthet ferner eine Caseïnkalklösung, welche nur die „basische“ Verbindung enthält und gegen Phenolphtaleïn nicht reagirt,

nach Zusatz einer minimalen Menge eines Alkalis Phenolphtaleïn; die Milch dagegen braucht, um gegen Phenolphtaleïn alkalische Reaction zu zeigen, noch eine verhältnissmässig beträchtliche Menge an Alkali, und zwar 100 ccm. durchschnittlich 7 ccm. $^1/_4$-Normalnatronlauge. Berücksichtigt man nun auch bei Berechnung der Vertheilung der Basen und Säuren auf Salze in der Milch das Basenbindungsvermögen des Caseïn (neben dessen Phosphorgehalt), so ändert sich das Verhältniss von Basen und Säuren in den Milchsalzen nicht so wesentlich, dass die amphotere Reaction der Milch ohne Weiteres verständlich wäre; man muss vielmehr nothgedrungen annehmen, dass neben Kohlensäure auch noch organische Säuren in der Milch enthalten sind. Dies geht namentlich aus einer Zusammenstellung der in dem nach Zahn's Methode durch Filtration der Milch durch eine poröse Thonzelle gewonnenen Serum enthaltenen Aschebestandtheile (berechnet auf 1 l. Milch) hervor, welche ergiebt:

Chlornatrium	0,962
Chlorkalium	0,830
Dikaliumphosphat	2,223
Dimagnesiumphosphat	0,096
Magnesiumoxyd	0,098
Calciumoxyd	0,800

Auch die in der Milch enthaltene freie Kohlensäure kann an der Sachlage, wie sie sich hier darstellt, wenig ändern. Ueberdies hat Soxhlet gezeigt, dass von Kohlensäure durch Auspumpen oder Auskochen befreite Milch vor und nach der Operation dieselbe amphotere Reaction erkennen liess. Ebenso ist die Abwesenheit der Milchsäure in frischer Milch dargethan worden. Wichtig aber in dieser Sache ist die von Th. Henkel gemachte Entdeckung, dem es gelang, aus 1 l. Kuhmilch durchschnittlich 1 grm. Citronensäure in Form eines Kalksalzes abzuscheiden. Diese Citronensäuremenge stellt nicht das Gesammtquantum dar, welches in der Milch enthalten ist, sondern nur jenen Antheil, der sich in Form eines Kalksalzes unter den angegebenen Bedingungen ausscheidet. Bei dem derzeitigen Mangel einer analytischen Methode zur Bestimmung des Citronensäuregehalts der Kuhmilch lässt sich dieser seinem wirklichen Werthe nach als Factor in unsere obige Berechnung nicht einsetzen. Nimmt man aber an, dass die im Milchserum als vorhanden sich berechnende Mengen Calcium- und Magnesiumoxyd an Citronensäure gebunden seien, dass ferner für die im Serum enthaltene Menge Monokaliumphosphat (äquivalent der im vorliegenden Falle durch 3,2 ccm. $^1/_4$-Normalnatronlauge, die für 100 ccm. amphoter reagirendes Serum bis zur Röthung von Phenolphtaleïn verbraucht wurden, repräsentirten Menge Alkali), welche das Vorhandensein einer entsprechenden Menge organischer Säure zur Voraussetzung hat, ebenfalls Citronensäure in Rechnung gestellt wird, so berechnen sich pro 1 l. Kuhmilch 2,517 grm.

Citronensäure, und es wären in diesem Volumen an löslichen Salzen vorhanden:

Chlornatrium	0,962	
Chlorkalium	0,830	
Dikaliumphosphat . . .	1,156	
Monokaliumphosphat . .	0,835	
Kaliumcitrat	0,495	(0,384 Citronensäure)
Dimagnesiumphosphat .	0,096	
Dimagnesiumphosphat .	0,096	
Magnesiumcitrat . . .	0,367	(0,313 =)
Calciumcitrat	2,133	(0,182 =)

Eine Erbringung des Beweises, dass statt der bisher präparativ gewonnenen Menge von 1 grm. Citronensäure derer vielmehr 2,5 grm. im Liter Milch zur Bildung löslicher Salze und zum Zustandekommen einer amphoter reagirenden Lösung von angegebener Acidität enthalten seien, braucht wohl nicht erwartet zu werden. Es ist selbstverständlich für unseren Fall gleichgültig, ob nur Citronensäure oder auch andere organische Säuren im Milchserum enthalten sind; jedenfalls haben wir Grund, anzunehmen, dass eine dem anscheinend ungedeckten Basenrest äquivalente Menge einer organischen Säure im Milchserum vorhanden ist, welcher die Menge von 2,5 grm. Citronensäure entspricht.

Es sind die Gründe angegeben, welche dafür sprechen, dass in der Milch die neutrale Caseïnkalkverbindung enthalten ist. Ein weiterer Anhaltspunkt hierfür ergiebt sich aus der Betrachtung des Verhältnisses der Acidität ganzer Milch zu der Acidität des Thonzellenfiltrats, des Milchserums, welche letztere in der Regel nur halb so gross ist, als die erstere. Bei der Bestimmung der Acidität durch Titrirung von je 100 ccm. mit $^1/_4$-Normalnatronlauge unter Zusatz von Phenolphtaleïn in der Milch und in dem zugehörigen Milchserum ergab sich die Differenz von 3,8 ccm., welche nur von nicht filtrirbarem Caseïn gebunden sein können, entsprechend 0,0266 grm. CaO. Da 3 grm. Caseïn in 100 ccm. Milch als basische Verbindung 0,0717 grm., als neutrale Verbindung 0,0465 Calciumoxyd enthalten, so berechnet sich die Differenz auf 0,0252, welche mit dem durch Titration gefundenen Werth von 0,0266 so nahe übereinstimmt, dass das Versuchsergebniss in Verbindung mit dem bereits früher Erbrachten als eine genügende Fundamentirung für die gemachte Annahme betrachtet werden kann, nach welcher der Käsestoff der Milch als die neutrale Verbindung des Caseïns mit einer Base zu betrachten ist, in welcher auf 100 Theile Caseïn 1,55 Theile Calciumoxyd treffen. Stellt man nun unter Berücksichtigung des Umstandes, dass 25 Proc. der in der Milchasche enthaltenen Phosphorsäure dem Phosphor des Caseïns entstammen, dass ferner Caseïn als mit bestimmtem Basenbindungsvermögen ausgestattet in „neutraler“ Kalkverbindung in der Milch

vorhanden, dass weiter die Milch eine amphoter reagirende Flüssigkeit ist und noch Basen aufzunehmen vermag, um eine Phenolphtaleïn röthende Flüssigkeit zu bilden, und dass die Phenolphtaleïn gegenüber vorhandene Acidität der Milch theils durch die Gegenwart saurer Phosphate (amphotere Reaction), theils durch die Fähigkeit des Caseïns bedingt ist, noch Basen aufzunehmen, ohne in eine Phenolphtaleïn röthende Verbindung überzugehen, dass endlich bisher unbeachtet gebliebene organische Säuren — nach dem ungedeckten Basenrest des Thonzellenfiltrats berechnet auf 2,5 grm. Citronensäure in unserem Falle — in der Milch vorhanden sind, die Schlussrechnung über die Gruppirung der Basen und Säuren in der Milch zu Salzen auf, so ergiebt sich, dass in 1 Liter Milch enthalten ist:

Chlornatrium	0,962
Chlorkalium	0,830
Monokaliumphosphat	1,156
Dikaliumphosphat	0,835
Kaliumcitrat	0,495
Dimagnesiumphosphat	0,336
Magnesiumcitrat	0,367
Dicalciumphosphat	0,671
Tricalciumphosphat	0,806
Calciumcitrat	2,133
Calciumoxyd an Casein	0,465

Bemerkenswerth in dieser Aufstellung ist das Vorkommen von Di- und Tricalciumphosphat, es ist ein Ausdruck dafür, dass etwa die Hälfte der in der Milch enthaltenen Phosphorsäure (als solche vorhanden) und etwa die Hälfte des Calciumoxyds (nach Abzug der an Caseïn gebundenen Menge) nicht gelöst im Serum enthalten ist, was in der einfachsten und ungezwungensten Weise durch die Annahme gedeutet werden kann, dass Di- und Tricalciumphosphat in der Milch suspendirt sind, ein Schluss, den schon E. Duclaux*) 1884 auf Grund seiner Untersuchungen machte, während Hammarsten**) das Calciumphosphat als durch das Caseïn der Milch in Lösung gehalten ansieht, und Eugling***) annimmt, dass der Käsestoff der Milch als eine chemische Verbindung von Caseïn mit Tricalciumphosphat, als „Caseïntricalciumphosphat“ zu betrachten ist. Die letztere Annahme ist aus dem Grunde unrichtig, weil erstens eine organische Substanz, welche aus einer Lösung durch Fällung als Niederschlag erhalten wird und präformirtes Tricalciumphosphat enthält, nicht ohne Weiteres als chemische Verbindung der organischen

*) Deuxième mémoire sur le lait. Extrait des Annales de l'institut national agronomique. Tome VIII. 1883.

**) Jahresber. f. Thierchem. 1874. 135.

***) Landw. Versuchsstat. XXXI. 391.

Substanz mit Tricalciumphosphat angesehen werden muss; weil zweitens die analysirten Käsestofffällungen Tricalciumphosphat nicht präformirt enthalten, denn ein grosser Theil der in der Asche des Käsestoffs gefundenen Phosphorsäure ist aus dem Phosphor des Caseïns erst bei der Verbrennung entstanden und das rein zufällige Verhältniss von Calciumoxyd zu Phosphorsäure verschwindet, wenn man diesen Antheil der Phosphorsäure von der Asche in Abzug bringt. Auch ist zu berücksichtigen, dass bei der Veraschung von Caseïn, welches durch Kochsalz, Alkohol oder Labfällung oder mittelst Separation durch Thonplatten aus frischer ungesäuerter Milch erhalten wird, aller Phosphor des Caseïns als Phosphorsäure in der Asche gefunden wird, da die genannten Niederschläge genug Basen enthalten, um alle präformirt vorhanden und aus Phosphor neu entstehende Phosphorsäure als Biphosphat zu binden. Reinste Caseïnkalkverbindungen ohne Phosphorsäure geben daher eine Asche, die den gesammten Phosphorgehalt als Dicalcium-, bezw. Tricalciumphosphat enthält, je nachdem die „neutrale“ oder „basische“ Caseïnkalkverbindung verbrannt wurde.

Dass übrigens nur das Calciumoxyd diejenige Base sein kann, welche mit dem Caseïn in salzartiger Verbindung in der Milch sich befindet, geht daraus hervor, dass die ganze Menge des in der Milch enthaltenen Kalis, bis auf einen den Beobachtungsfehlern zuzuschreibenden Bruchtheil, auch die des Natrons und endlich die Hauptmenge der Magnesia im Thonzellenfiltrat der Milch gefunden wird. Die im unfiltrirbaren Rückstand vorhandene Magnesia reicht bei weitem nicht aus, um die Magnesia als die Basis zu erklären, welche mit dem Caseïn der Milch chemisch gebunden vorhanden ist.

Der Vf. führte weiterhin Versuche über die gelösten und ungelösten Mengen der Phosphorsäure und des Calciumoxydes aus, bei welchen auch Caseïnbestimmungen Berücksichtigung fanden, berechnet aus dem Stickstoffgehalt (15,65 Proc.). Zur Gewinnung eines Caseïn- oder fettfreien Milchserums dienten nach Zahn poröse Thonzellen unter Zuhülfenahme der Luftleere. Ferner wurde das Serum der Milch von porösen Thonzellen aufgesogen und die Menge der ungelösten Phosphorsäure und die des Calciumoxydes im Plattenrückstande bestimmt. Es ergab sich, dass 36—56 Proc. der in der Milch enthaltenen Phosphorsäure und 53—72 Proc. des in der Milch enthaltenen Calciumoxydes nicht im Serum gelöst sind, sondern jenen Bestandtheilen der Milch angehören, welche in letzterer suspendirt oder in einem besonderen colloïden, nicht filtrirbaren Zustande vorhanden sind. Ein Theil des nicht im Serum erscheinenden Calciumoxydes ist unzweifelhaft an das nicht filtrirbare Caseïn der Milch gebunden. Der Rest des nicht filtrirbaren, aber nicht an Caseïn gebundenden Calciumoxydes ist an die gleichfalls sich im unfiltrirbaren Antheil vorfindende Phosphorsäure

gebunden und zwar als Dicalciumphosphat, resp. als ein Gemenge von Di- und Tricalciumphosphat. Alle durch Lab oder durch Aussalzen erhaltenen, nicht aber die durch Säuren bewirkten Caseïngerinnsel müssen also diesen unfiltrirbaren, suspendirten phosphorsauren Kalk enthalten; es müsste ferner auch der letztere durch Zuführung von Kohlensäure in der Milch zu lösen sein. Der Versuch zeigte in der That, dass durch Einleiten von Kohlensäure in frische Milch, resp. Versehen derselben mit einer zur Fällung des Caseïns weit unzureichenden Menge Essigsäure ein grosser Theil (44—72 Proc.) unfiltrirbarer Phosphorsäure und unfiltrirbaren Kalkes (21—67 Proc.) in filtrirbaren Zustand übergehen und nun im Serum gelöst auftreten.

Die Anschauung, dass die im Serum nicht gelöste Phosphorsäure und der nicht gelöste Kalk in der Milch in Form unlöslicher Kalkphosphate — der Hauptmenge nach als Dicalciumphosphat, zum Theil auch als Tricalciumphosphat — suspendirt sind, würde kaum auf Widerspruch stossen, wenn nicht zuerst Hammarsten*) dem phosphorsauren Kalk, wie oben erwähnt, nahe Beziehungen zum Käsestoff und zu den Gerinnungserscheinungen der Milch zugeschrieben hätte, eine Ansicht, welche durch mehr oder weniger zutreffende Angaben anderer Forscher gestützt worden ist. Nachdem eine zum Theil wortgetreue Darstellung der Hauptsätze der Arbeit vom Hammarsten gegeben, tritt Vf. namentlich der Beweisführung Hammarsten's, welche dem Caseïn die Fähigkeit und die Rolle zuertheilt, den phosphorsauren Kalk in der Milch in Lösung zu erhalten, entgegen. Caseïn vermag allerdings Calciumphosphat zu lösen, aber nur insoweit, als dasselbe mit den Eigenschaften einer Säure auftritt. Wie jede andere Säure löst es gewisse Mengen von Di- und Tricalciumphosphat, wobei sich in der Hauptsache eine lösliche Caseïnkalkverbindung und Monocalciumphosphat bildet; letzteres geht aus der sauren Reaction der Flüssigkeit hervor, welche nunmehr Calciumphosphat gelöst enthält. Eine mit Natronlauge genau neutralisirte Caseïnlösung, die keine Säurewirkung mehr ausüben kann, hatte absolut kein Lösungsvermögen für unlösliches, gallertartiges Calciumphosphat.

Weiter widerlegt der Vf. die in den Publicationen von Eugling**) und Schaffer***) niedergelegten Sätze und weist die Unhaltbarkeit derselben, zum Theil auf Grund eigens zu diesem Zwecke ausgeführter Versuche, nach. Es würde hier zu weit führen, näher auf die Ausführungen des Vfs. einzugehen, es sei deshalb auf das Original verwiesen.

Die Sätze Eugling's gipfeln bekanntlich in der Angabe, dass der Kalk der Milch in dieser in organischer Bindung vorhanden sei, welche

*) Jahresber. f. Thierchemie. 1874.

**) Landw. Versuchsstat. XXXI. 391—405.

***) Landw. Jahrb. der Schweiz. 1887.

sich gegen Ammoniumoxalat nicht reactiv verhalte, und dass ferner der Käsestoff in der Milch mit Tricalciumphosphat in chemischer Verbindung sei, welche letztere durch die Labwirkung zerlegt werde, da sowohl Alkohol-, als Kochsalzserum keinen durch oxalsaures Ammon nachweisbaren Kalk enthalten, während im Labserum sofort auf Zusatz genannten Reagens Ausscheidung eintrete. Vfs. Versuche ergaben nun zumeist das Gegentheil von dem, was Eugling gefunden hatte. Durch directe Fällung der Milch mit oxalsaurem Ammoniak in der Kälte wurden 85 Proc. des Gesammtkalkes niedergeschlagen; es erhellt hieraus, dass nicht nur der im Serum gelöste, sondern auch der an Caseïn gebundene und als Phosphat suspendirte Kalk der Hauptmenge nach in oxsalsauren Kalk verwandelt sein muss. Ein weiterer Beweis für das Stattfinden des letztgenannten Vorganges ist das Auftreten von 90 Proc. der (Asche) Phosphorsäure im Filtrate des Kalkniederschlags. Ferner ergaben mit Thonzellenfiltraten und reinen Chlorcalciumlösungen ausgeführte Versuche, dass aus dem Thonzellenfiltrate, also dem Serum der Milch, durch oxalsaures Ammoniak in normaler Weise aller Kalk ausgefällt werden kann, dass beim Vermischen von ein Vol. 95 proc. Alkohols mit Milch ein Theil des im Milchserum gelösten Kalkes als unlösliches Calciumphosphat ausfällt, dass endlich ein Alkoholgehalt des Thonzellenfiltrats von etwa 45 Proc. oder einer Lösung von Chlorcalcium von gleichem Kalkgehalt die Bildung des normalen Calciumoxalats verhindert. Da, wie Eugling sagt, seine über die Nichtfällbarkeit des Calciumoxydes der Milch durch Ammonoxalat gemachten Beobachtungen „der neue Gesichtspunkt war, welcher die Richtung zu seiner Arbeit gab“, so ist mit dem Nachweis, dass die Ergebnisse seiner Beobachtungen den thatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen, auch der Nachweis geführt, dass auch die Folgerungen Eugling's, die derselbe an seine Untersuchungsergebnisse knüpft, und welche die Natur des Caseïns und dessen Beziehungen zum Calciumphosphat der Milch betreffen, unrichtig sind.

Auch Schaffer schloss sich der Anschauung Eugling's über die Natur des Caseïns an, hierzu veranlasst durch Aciditätsbestimmungen mit gelabter und ungelabter Milch, bei welchen Ersterer eine Aciditätsverminderung beobachtete, die er einer Umwandelung des Caseïntricalciumphosphates in eine Verbindung des Caseïns mit sauren Calciumphosphaten zuschreibt, wodurch eine Verminderung des Phosphorsäuregehalts der in Lösung bleibenden Salze eintritt. Auch hier kommt Vf. durch Vermeidung der zwei Fehler, die Schaffer begangen hat, zum entgegengesetzten Resultate. Er findet, die Fehler Schaffer's vermeidend, — nämlich erstens dafür Sorge tragend, dass durch fortgesetztes Schütteln während der Labeinwirkung eine feinflockige Abscheidung des Caseïns stattfindet, zweitens, eine Vertheilung des in Ruhe ausgeschieden Caseïns durch „stetes Umrühren oder Zerreiben in ziemlich viel Wasser“ um-

gehend —, dass 100 ccm. Milch vor und nach der Gerinnung durch Lab genau dieselbe Acidität besitzen. Die weiteren von Schaffer erbrachten Beweise zu Gunsten der Hypothese Eugling's, dass der Käsestoff Tricalciumphosphat sei, entbehren, wie Vf. zeigt, vollständig der Begründung. Als solche Beweise sind nach Erstgenanntem anzusehen, dass der mit Lab aus frischer Milch abgeschiedene Käse 5—8 Proc. Asche enthält, die fast ganz aus Calciumphosphat besteht, dass ferner der Aschegehalt des Käsestoffs durch Auswaschen nicht beeinflusst wird, dass endlich der aus Milch mit höherer Acidität gefällte Käsestoff aschearmer ist, als der aus Milch mit geringerer Acidität abgeschiedene. Weitere Schlussfolgerungen, die mit diesem Gegenstande in Zusammenhang stehen und die Schaffer an den Phosphorsäuregehalt der Asche des durch Lab aus frischer und aus gestandener Milch mit höherer Acidität gefällten Käses knüpft, erweisen sich ebenfalls als hinfällig. Schaffer findet nämlich im ersteren Falle 46,3—50,9 Proc. Phosphorsäure (Zahlen, die also zwischen den für Tri- und Dicalciumphosphat, resp. Calciumpyrophosphat berechneten stehen), im anderen Falle 53,7 bis 56,56 Proc. Phosphorsäure (fast genau stimmend auf saures, resp. pyrophosphorsaures Calcium mit 55,9 Proc. P_2O_5) und schliesst hieraus, dass durch den Säuerungsprocess in der Milch eine Umwandelung der Tricalciumphosphatverbindung des Caseïns in die Verbindung des Eiweissstoffes mit saurem Calciumphosphat stattgefunden habe, während die Ursache zu dieser Erscheinung lediglich darin zu suchen ist, dass die Vorsichtsmaassregel, Phosphorsäure enthaltende organische Substanzen, deren Phosphorsäure bestimmt werden soll, unter Zusatz von Soda, Baryt u. s. w. zu veraschen, ausser Acht gelassen wurde (reines Caseïn enthält nach Hammarsten 0,85 Proc. Phosphor, entsprechend 1,94 Proc. Phosphorsäure, welche letztere zur Bildung von Pyrophosphat auf 100 Theile Caseïn 1,52 Calciumoxyd erfordern. In der die „neutrale" Caseïnkalkverbindung enthaltenden frischen Milch befindet sich gerade genug Calciumoxyd — nämlich auf 100 Theile Caseïn 1,55 Theile Calciumoxyd —, um sämmtlichen vorhandenen organisch gebundenen Phosphor bei der Verbrennung als Pyrophosphat festzuhalten. Wird jedoch dem Caseïn durch irgend eine Säure ein Theil der an dasselbe gebundenen Base entzogen und das aus einer solchen sauren Milch dargestellte Labcoagulum ohne Zusatz von Soda u. dgl. verascht, so treten durch Reduction der Phosphorsäure Verluste an dieser ein und nur so so viel von Phosphorsäure bleibt in der Asche, als durch die anwesenden Basen als Di- oder Triphosphat gebunden werden kann.

Es erübrigt nun noch weiter, zu zeigen, dass die in der Milch enthaltene und als suspendirt anzunehmende Phosphatmenge ebensowenig mit dem Gelöstsein des Käsestoffes und dessen sonstigen Eigenschaften als mit der Fähigkeit des letzteren zusammenhängt, durch Lab zu ge-

rinnen. Hammarsten fand bei seinen Untersuchungen über die Wirkung des Labs, dass die Gerinnung der Milch durch das Labferment an die in der Milch enthaltenen Kalksalze geknüpft ist, ferner, dass Caseïnlösungen, welche an Stelle des Kalkes andere alkalische Erden (Baryt, Strontian, Magnesia) und an Stelle der Phosphorsäure Kohlensäure oder Schwefelsäure enthalten, gleichfalls durch Lab gerinnen. Diese Thatsachen wurden von Lundberg*) bestätigt (auch für salz- und salpetersaure Erdalkalisalze). Hieraus ist zu schliessen, dass die Anwesenheit von Kalkphosphat kein nothwendiges Bedingniss für das Gerinnen des Caseïns durch Lab ist. Aus dem Umstande, dass es Lundberg ebensowenig wie früher Hammarsten gelang, kalkhaltige Caseïnlösungen, die mit Oxalsäure neutralisirt waren, durch Lab zum Gerinnen zu bringen, dass ferner, wie ersterer Forscher weiter fand, die Gerinnung auch ausblieb, als eine mit Barythydrat bereitete und mit Schwefelsäure neutralisirte Caseïnlösung zur Verwendung gelangte, geht hervor, dass zum Zustandekommen der Labgerinnung nicht die Anwesenheit der Erdalkalisalze überhaupt, sondern nur die *löslicher* Erdalkalisalze nothwendig ist. Diese Ansicht erhält eine Stütze durch einen Versuch Hammarsten's, nach welchem durch Dialyse von löslichen Kalksalzen befreite Milch durch Lab nicht mehr gerann. Vf. kommt nunmehr zu dem Nachweis, dass die Caseïnlösungen, die Hammarsten mit einem gewissen Gehalt von Calciumphosphat sich herstellte (durch Versetzen einer Lösung von Caseïn in Dinatriumphosphat mit Chlorcalcium und durch Neutralisation einer Caseïnkalklösung mit Phosphorsäure) und deren Verhalten ihm zu der Vorstellung Anlass gab, dass das Caseïn der Milch in mehr oder weniger inniger Beziehung zu den Kalkphosphaten der Milch und zu dem Gerinnungsprocesse stehe, neben dem suspendirten Calciumphosphat (von dem Hammarsten annimmt, dass es in irgend einer Form im Caseïn gelöst ist) nicht unbeträchtliche Mengen löslicher Kalksalze enthalten, und stellt experimentell fest, dass das in einer Caseïnlösung suspendirte Calciumphosphat nicht die Fähigkeit hat, die Gerinnung des Caseïns durch Lab zu bewirken, und dass zum Zustandekommen letzterer im Wasser lösliche Kalksalze in dem Serum der Caseïnlösungen enthalten sein müssen.

Derselbe untersuchte ferner noch das Verhalten gekochter Milch gegen Lab. Er fand, dass die Angabe**), gekochte Milch sei durch Lab nicht mehr gerinnbar, im Allgemeinen nicht aufrecht erhalten bleiben kann; bis zu einer halben Stunde im Sieden erhaltene Milch zeigte kurze Zeit nach dem Kochen geprüft nur eine Verringerung des Gerinnungsvermögens; gekochte Milch von geringerer Acidität (bis 3,0) verliert

*) Jahresber. f. Thierchem. 1876. 11.

**) Vergl. Milchzeitung. 10. Jahrg. 36.

aber das Gerinnungsvermögen nach mehrstündigem Stehen, kann jedoch durch einen Säurezusatz wieder gerinnungsfähig gemacht werden, während gekochte Milch von mittlerer Acidität (3,5) auch nach längerem Stehen (24 Stunden) die Gerinnungsfähigkeit nicht einbüsst, sondern gegenüber ungekochter Milch bei gleichen Labmengen längere Zeit zur Gerinnung braucht, oder, um in derselben Zeit zu gerinnen, wie ungekochte Milch, mehr Lab erfordert. Ausser der Veränderung, welche die Milch durch Kochen in Bezug auf die Gerinnungsfähigkeit überhaupt erleidet, verändert sie sich auch in der Weise, dass die Art der Gerinnung eine andere als bei ungekochter Milch wird; anstatt eines zusammenhängenden Coagulums tritt hier eine flockige Gerinnung auf und statt klarer Molken steht eine milchig trübe Flüssigkeit über dem Gerinnsel. Die Rolle, welche die Kohlensäure beim Gerinnungsprocesse des Caseïns durch Lab spielt, welche Schaffer als eine sehr wichtige bezeichnet, kann nach den Versuchen des Vfs. als eine minimale angesehen werden und dürfte in praktischer Hinsicht ohne alle Bedeutung sein. Dass durch Zusätze von Milchsäure zur Milch die Gerinnungszeiten verkürzt, durch solche von kohlensaurem Natron aber verlängert werden, ist zuerst von Soxhlet gezeigt worden. Von den Thatsachen ausgehend, dass die Gerinnungsdauer bei der Coagulation der Milch durch Lab von der Acidität der Milch abhängt, dass ferner eine Steigerung der Acidität auf die Gerinnbarkeit der Milch fördernd einwirkt und umgekehrt, dass weiter gekochte, aber nicht gerinnungsunfähig gewordene Milch durch Säurezusatz eine Steigerung des Gerinnungsvermögens erleidet, dass endlich durch Kochen nicht gerinnbar gemachte Milch (Milch von geringerer natürlicher Acidität) durch einen Säurezusatz wieder gerinnungsfähig gemacht wird, sucht Vf. die Ursache und das Wesen dieses Zusammenhanges durch Beantwortung folgender Fragen zu beantworten:

1. Welche Veränderungen erleidet die Milch beim Kochen?

2. Welche Veränderungen erleidet die Milch durch einen Säure- oder Alkalizusatz, soweit Säure- und Alkalimengen in Betracht kommen, welche auf die Labgerinnung beschleunigend oder verlangsamend einwirken? — und findet als Antwort:

1. Beim Kochen der Milch wird der Gehalt derselben an für die Labwirkung nothwendigen gelösten Kalksalzen verringert, der Gehalt der Milch an suspendirtem unlöslichen und für den Gerinnungsprocess bedeutungslosen Calciumphosphat vermehrt; die Verringerung oder Aufhebung des Gerinnungsvermögens der Milch durch Kochen ist eine Folge des verminderten Gehalts der Milch an löslichen Kochsalzen.

2. Durch einen Alkalizusatz zur Milch resp. durch Verminderung der Acidität der Milch wird der Gehalt der letztern an löslichen Kalksalzen vermindert; die Verringerung der Gerinnungsfähigkeit der Milch

durch diesen Zusatz ist eine Folge des verminderten Gehalts der Milch an löslichen Kalksalzen.

3. Durch einen Säurezusatz zur Milch, resp. durch Erhöhung der Acidität der Milch und durch Einleiten von Kohlensäure in die Milch wird der Gehalt der letzteren an löslichen Kalksalzen vermehrt; die gesteigerte Gerinnungsfähigkeit so behandelter Milch ist eine Folge des vermehrten Gehalts derselben an löslichen Kalksalzen.

Ein Chlorcalciumzusatz zu frischer unveränderter Milch förderte, wie es nach den von Hammarsten mit verdünnter Milch angestellten Versuchen wahrscheinlich war, die Gerinnung durch Lab, wie er auch die durch Alkalizusatz verringerte Gerinnungsfähigkeit einer Milch wieder steigerte, wodurch die Richtigkeit obiger Folgerungen bewiesen und die Möglichkeit ausgeschlossen ist, dass die günstige Einwirkung höherer Acidität der Milch auf den Gerinnungsvorgang mehr als vielleicht zum kleineren Theil etwa auf eine specifische Wirkung auf die Fermentthätigkeit zurückzuführen ist. Dass eine solche recht wohl noch bestehen kann, muss daraus geschlossen werden, dass ja auch die Pepsin- und Diastasewirkung ein Aciditätsoptimum haben. Indess scheint dieser Einfluss gegenüber jenem, der durch die Verminderung der löslichen Kalksalze bedingt ist, in allen Fällen sehr zurückzutreten, wo es sich nicht um stärkere, bei natürlicher Milch nicht vorkommende Alkalinitäten handelt. *Bässler.*]

[*Mayer* (85) hat Versuche über die Erzeugung verschiedener Butterqualitäten unter dem Einflusse verschiedener Fütterung angestellt, die um so werthvoller erscheinen, als bisher über diesen Gegenstand, der für den Landwirth vom grössten Interesse sein muss, nur unvollständige, fast ganz durch Praktiker erworbene Aufzeichnungen vorhanden sind. Eine Sammlung von Urtheilen intelligenter Praktiker zeigte sich nicht geeignet, die Frage zur Entscheidung zu bringen und als Ausgangspunkt für exacte Feststellungen zu dienen. Es war vielmehr nothwendig, bei den Versuchsanstellungen ganz von vorne zu beginnen. Zu denselben diente eine und dieselbe Kuh nordholländischen Schlags, die in jeder Hinsicht normal und, schon längere Jahre im Besitze der Anstalt, als gute Milchgeberin bekannt war. Sie wurde einige Wochen nach dem Kalben eingestellt, nach einander auf verschiedene Weise gefüttert, wobei von Zeit zu Zeit der Vorsicht halber zu derselben Fütterungsmethode zurückgekehrt wurde, um zu constatiren, ob ein nachgewiesener Unterschied in der Butterconstitution der fortgeschrittenen Lactationsperiode oder aber dem eigentlichen (der Versuchsabsicht nach) variablen Momente, der Fütterungsweise zuzuschreiben sei. Nachdem etwa 12 Tage eine neue Fütterungsweise bestanden hatte, fand nicht nur eine Untersuchung der Milch hinsichtlich ihres spec. Gewichtes und Fettgehalts (nach Soxhlet), sondern auch der aus jener durch Verbutterung des

Rahmes gewonnenen Butter statt, wobei ausser dem Schmelz- und Erstarrungspunkte noch die Farbe, das spec. Gewicht und der Gehalt des Butterfetts an flüchtigen Fettsäuren nach der Reichard'schen Methode festgestellt wurde. Einige Futtersorten, wie Palm- und Erdnusskuchen, weigerte sich die Kuh aufzunehmen. Aus den 8 Versuchsperioden ergab sich, dass die Milcherzeugung während des Versuches mit keinen groben Abnormitäten behaftet war, dass dagegen der Einfluss der verschiedenen Ernährungsweise des Versuchsthieres auf die Eigenschaften und Constitution der Butter deutlich zum Ausdruck kam. Bezüglich näherer Angaben sei auf das Original verwiesen, hier sollen nur die Sätze mitgetheilt werden, die der Verfasser auf Grund der vorliegenden Arbeit aufgestellt hat.

1. Der Gehalt der Butter an flüchtigen Fettsäuren geht mit dem spec. Gewicht des Butterfettes Hand in Hand. Ein Steigen des einen bewirkt auch ein Steigen des anderen.

2. Der Schmelzpunkt des Butterfettes geht mit den eben genannten Daten nicht parallel, da er vermuthlich mehr abhängig ist vom Gehalte an Oleïn, denn von dem an Butyrin, Capronin und Consorten.

3. Der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren im Butterfette (und damit dessen spec. Gewicht) schwankt selbst für eine einzelne Kuh zwischen weiteren Grenzen, als man bisher angenommen hat, wenn man das Versuchsthier verschiedenen Versuchsbedingungen unterwirft.

4. Der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren im Butterfette ist abhängig von der Lactationsperiode und fällt im Allgemeinen mit dem Vorschreiten derselben. (Im Laufe der Versuche auch bestätigt durch Nilson.)

5. Der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren ist aber auch im hohen Grade (und dies im Widerspruche mit Nilson) abhängig von der Fütterung. Runkelrüben, in zweiter Linie Weidegras und grüner Klee erzeugten in unseren Versuchen einen höheren Gehalt an jenen, als Heu und dieses einen höheren als Ensilagagras.

6. Der Schmelzpunkt des Butterfettes ist ebenfalls abhängig von der Fütterung, und es erzeugte in unseren Versuchen Ensilagagras und Heu die schwerstschmelzbare Butter, dann folgten Runkelrüben, während ausschliessliches Grünfutter, gleichgültig ob es auf der Weide oder im Stalle aufgenommen wurde, und ebenso gleichgültig, ob es aus Gras oder aus Klee bestand, die am leichtesten schmelzbare Butter lieferte.

7. Mit den Schmelzpunkten des Butterfettes steigen und fallen im Allgemeinen auch die Erstarrungspunkte derselben, doch sind hierbei die Unterschiede etwas weniger ausgeprägt.

8. Weidegang hat bei Viehrassen, die daran gewöhnt, einen sehr günstigen Einfluss auf den Ertrag an Milch und damit an Butter.

Der Vf. hat die Fortsetzung der Versuche in Aussicht gestellt.

Bässler.]

10. Knochen. Knorpel.

Aus einer Abhandlung von *C. Th. Mörner* (86) von vorwiegend histologischem Inhalt sei hier nur hervorgehoben, dass im Trachealknorpel erwachsener Rinder das Collagen von der anderen Grundsubstanz des Knorpels (Mucin oder Hyalogen) ziemlich getrennt ist, und dass die von ihm gebildeten Balkennetze leicht isolirt und dann in Glutin verwandelt werden können. Gegen Färbemittel verhalten sich beide Constituenten des Knorpels verschieden, so dass sie verschieden gefärbt werden können. Bei jungen Thieren ist diese Trennung noch nicht zu beobachten, sie entwickelt sich erst mit zunehmenden Alter; ähnlich verhalten sich die Thyreoideal-, Cricoideal- und Arytenoidealknorpel erwachsener Rinder, während der Knorpel der Nasenflügel vom Rind und der Gelenkknorpel vom Frosche eine ähnliche Structur nicht erkennen lassen.

---

11. Niedere Thiere.

C. Weinland (88) hat in den Excrementen von Kreuzspinnen (Epeira diadema und angulata) Guanin mit Sicherheit nachgewiesen, in einigen Fällen auch kleine Mengen von Harnsäure, Gallensäuren wurden nicht gefunden.

II.

Ernährungsvorgänge.

A. Athmung.

1) *Hüfner, G.,* Neue Versuche über die Tension des Sauerstoffs im Blute und in Oxyhämoglobinlösungen. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 568—584.

2) *Derselbe,* Ueber die Tension des Sauerstoffs im Blute und in Oxyhämoglobinlösungen. II. Mittheilung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 285—291.

3) *Bernstein, J.,* Ueber die Sauerstoffzehrung der Gewebe. Unters. a. d. physiol. Inst. d. Univ. Halle. 1888. 107 (Ref. nach Phys. C.-Blatt. II. 222—223).

4) *Hénocque, A.,* Des variatons de l'activité de réduction de l'oxyhémoglobine chez l'homme sain et chez l'homme malade. Compt. rend. CVI. 146—147.

5) *Gréhant* et *Quinquaud,* Expériences comparatives sur la respiration élémentaire du sang et des tissus. Compt. rend. CVI. 1439—1440.

6) *Brasse, L.,* Influence de la température sur la valeur de la tension de dissociation de l'oxyhémoglobine. C. R. Soc. Biol. 1888. 28. Juillet. 660 (Ref. im Physiol. C.-Blatt. II. 523; das Blut auf 45° erhitzter Säugethiere soll keinen Sauerstoff mehr enthalten, weil dann die Dissociation des Oxyhämoglobins gleich der Sauerstofftension der Alveolarluft ist).

7) *Fubini* et *Spallitta,* Influence de la lumière monochromatique sur l'expiration de l'acide carbonique. Arch. de biol. ital. X. 295.

8) *Loeb, J.,* Der Einfluss des Lichtes auf die Oxydationsvorgänge in thierischen Organismen. Pflüger's Arch. XLII. 393—407.

9) *Hermann, L.,* Zur Frage nach dem Betrage der Residualluft, nach Versuchen von Dr. B. Jacobson. Pflüger's Arch. XLII. 236—239 und 440 (die Menge derselben wurde bei gesunden Lungen am Cadaver im Mittel zu 914,5 ccm., im Mittel aus allen Versuchen zu 981 ccm. gefunden).
10) *Bloch, E.,* Untersuchungen zur Physiologie der Nasenathmung. Zeitschr. f. Ohrenheilk. XVIII. 215 (Ref. im Med. C.-Blatt. 1888. 914—915).
11) *Geppert, J.,* und *Zuntz, N.,* Ueber die Regulation der Athmung. Pflüger's Arch. XLII. 189—245.
12) *Zuntz, N.,* Ueber die Kräfte, welche den respiratorischen Gasaustausch in den Lungen und in den Geweben des Körpers vermitteln. Pflüger's Arch. XLII. 408—418. (Polemisch gegen v. Fleischl.)
13) *Loewy, A.,* Beitrag zur Kenntniss der bei Muskelthätigkeit gebildeten Athemreize. Pflüger's Arch. XLII. 281—284.
14) *Lehmann, C.,* Ueber den Einfluss von Alkali und Säure auf die Erregung des Athemcentrums. Pflüger's Arch. XLII. 284—302 (Versuche am Kaninchen; die Säure wirkt unzweideutig erregend).
15) *Bohr, Chr.,* Ueber die Respiration nach Injection von Pepton und Blutegelinfus und über die Bedeutung einzelner Organe für die Gerinnbarkeit des Blutes. Physiol. C.-Blatt. II. 261—264.
16) *Hanriot,* et *Richet, Ch.,* Des phénomènes chimiques de la respiration pendant le tétanos électrique. C. R. Soc. Biol. 1888. 75 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 51).
17) *Poulet, V.,* Recherches expérimentales sur les phénomènes chimiques de la respiration. Arch. de physiol. norm. et pathol. (4.) I. 174—192.
18) *Loewy, A.,* Ueber den Einfluss der salinischen Abführmittel auf den Gaswechsel des Menschen. Pflüger's Arch. XLIII. 515—532.
19) *Bohr, Chr.,* Ueber den Gaswechsel durch die Lunge. Physiol. C.-Blatt. II. 437—440.
20) *Sternberg, M.,* Professor E. Fleischl v. Marxow's neues Spirometer. Physiol. C.-Blatt. II. 39—41 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).
21) *Fano, G.,* Description d'un appareil qui enregistre graphiquement les quantités d'acide carbonique éliminé. Arch. de biol. ital. X. 297—313 (lässt sich ohne Abbildung nicht wohl beschreiben).
22) *d'Arsonval, A.,* Apparat zur Registrirung der von einem lebenden Wesen absorbirten Sauerstoffmengen. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 364 (nach Compt. rend. soc. de biol. 1887. 43—44).
23) *Livierato, E.,* Ueber die Schwankungen der vom Diabetiker ausgeschiedenen Kohlensäure bei wechselnder Diät und medicamentöser Behandlung. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXV. 161—170 (die Menge des CO_2 ist meist unter der Norm).
24) *Brown-Séquard,* et *d'Arsonval,* Recherches démontrant que l'air expiré par l'homme et les mammifères, à l'étal de santé, contient un agent toxique très puissant. Compt. rend. CVI. 106—112.
25) *Dieselben,* Nouvelles recherches sur les phénomènes produits par un agent toxique très puissant qui sort sans cesse des poumons de l'homme et des mammifères, avec l'air expiré. Compt. rend. CVI. 165—169.
26) *Wurtz, Rob.,* Sur la présence de bases volatiles dans le sang et dans l'air expiré. Compt. rend. CVI. 213—214.
27) *v. Hofmann-Wellenhof, G.,* Enthält die Exspirationsluft gesunder Menschen ein flüchtiges Gift? Wien. klin. Wochenschr. 1888. Nr. 27 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 639—640).
28) *Dastre, A.,* Note au sujet de la toxicité des produits de condensation pulmonaire. C. R. Soc. Biol. 1888. 43, und

Dastre, A., et *Loye, Ch.*, Recherches sur la toxicité de l'air expiré. Ibid. 91 (Ref. nach Physiol. C -Blatt. II. 19).

29) *Béchamp, A.*, Sur la zymase de l'air expiré par l'homme sain. Compt. rend. CVI. 292.

30) *Martin, Claude*, Sur l'anesthésie prolongée et continue par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression (méthode Paul Bert). Compt. rend. CVI. 290—291.

31) *Gréhant, N.*, Sur les accidents produit par l'oxyde de carbone. Compt. rend. CVI. 289.

32) *Traube-Mengarini, Margherita*, Recherches sur les gaz contenus dans la vessie natatoire des poissons. Arch. de biol. ital. IX. 249—254; Atti dei Lincei. 1888. I. 89—94; 313—316.

33) *Bunge, G.*, Ueber das Sauerstoffbedürfniss der Schlammbewohner. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 565—567.

34) *Luciani, L.*, et *Piutti, A.*, Sur les phénomènes respiratoires des oeufs du Bombyx du mûrier. Arch. de biol. ital. IX. 319—358.

G. Hüfner (1) hat neue Versuche über die Tension des Sauerstoffs im Blute und in Oxyhämoglobinlösungen angestellt, aus denen hervorgeht, dass „für eine Temperatur von 34—35° bei einem Sauerstoffdrucke von 62—63 mm., d. h. also bei einem Atmosphärendrucke von ca. 300 mm., die Grenze wohl erreicht sein dürfte, von wo ab aufwärts die Dissociation des Oxyhämoglobins ein Ende hat". Versuche mit Lösungen frisch dargestellter Ochsenblutkrystalle führten zu dem gleichen Schlusse. Die Versuche wurden mit Hülfe eines neuen Apparates angestellt, dessen Zeichnung und Beschreibung im Original einzusehen ist.

In einer folgenden Mittheilung giebt *Derselbe* (2) die Resultate von Versuchen derselben Art, welche aber mit concentrirteren Hämoglobinlösungen angestellt wurden; aus denselben ergiebt sich, dass die Druckgrenze der Dissociation durch Erhöhung der Temperatur (39—40°) und Steigerung der Concentration ebenfalls erhöht wird. Namentlich in letzterer Hinsicht ist von Interesse, dass eine Lösung im conc. Zustande bei ungefähr der gleichen Temperatur noch Sauerstoff ausgiebt, bei welcher eine halb so starke dies nicht mehr thut. Ein ein für allemal bestimmter, von der Menge unzersetzter Substanz unabhängiger Sauerstoffdruck als Grenze für die Dissociation des gelösten Oxyhämoglobins existirt nicht; der Grenzdruck dürfte aber innerhalb der für Warmblüter in Betracht kommenden Grenzen der Temperatur und Concentration 75 mm. Hg kaum erheblich übersteigen.

J. Bernstein (3) hat die Sauerstoffzehrung der Gewebe in der Weise gemessen, dass er dieselben mit hämoglobinhaltiger 0,6 proc. Kochsalzlösung zusammenbrachte. Beim Frosch zeigten überlebende quergestreifte Muskeln das stärkste Reductionsvermögen; setzt man die Geschwindigkeit der Sauerstoffzehrung hier = 100, so ist dieselbe für Lebergewebe = 81,47, für glatte Muskeln = 72,4, für Magenschleimhaut = 57,05, für wärmestarre Muskeln = 16,2. Bei Warmblütern konnte Vf. ein

ähnliches Verhalten constatiren; bei diesen besitzt namentlich das Nierengewebe ein sehr starkes Reductionsvermögen, welches auffallend langsam schwindet. Die Gehirnsubstanz zeigt selbst nach dem Kochen noch ein mässiges Reductionsvermögen. Durch Strychnintetanus ermüdete Muskeln reduciren schwächer als normale.

A. Hénocque (4) hat mit seiner (s. dies. Ber. 1886. II. Abth. S. 273) Methode die Schwankungen in der Energie der Reduction des Oxyhämoglobins bei Gesunden und Kranken gemessen; von seinen Resultaten mögen hier folgende Platz finden. Bei Gesunden ist die betreffende Grösse Morgens kleiner, sie erreicht ihr Maximum während der Mahlzeiten und in den darauf folgenden zwei Stunden; gegen 6 Uhr nimmt sie ab, und im Allgemeinen im nüchternen Zustande, infolge von Nachtwachen und Ermüdung körperlicher oder geistiger Art; sie wächst durch Muskelanstrengung aller Art. Wird der Daumen durch Eis abgekühlt, so sinkt dieselbe um $^2/_3$ ihres Werthes, aber diese wird verdreifacht durch die auf die Abkühlung folgende Reaction, und merkwürdigerweise auch in dem anderen Daumen. Wärme erhöht die Energie, ebenso kalte oder warme Douchen. In Krankheiten kann die Verminderung zwischen 0,75 und 0,19 schwanken (Kachektiker, Krebskranke, Phthisiker, bei Dysenterie, Chlorose, Epilepsie u. s. w.), die Erhöhung zwischen 1,22 und 1,51 bis 2 (Arthritis, Angina u. s. w.). Auch durch Arzneiwirkung wird dieselbe beeinflusst.

Gréhant und *Quinquaud* (5) haben die Frage, ob die Oxydationen während des Lebens im Blute oder in den Geweben verlaufen, auf die Weise zu beantworten gesucht, dass sie 1. 25 ccm. Blut in ein Fläschchen von 100 ccm. brachten, und unmittelbar darauf mittelst der Quecksilberpumpe die Gase der Luft und des Blutes herausnahmen; 2. 25 ccm. Blut in einem gleichen Fläschchen während 1—3 h. in einem Wasserbade von 40° schüttelten und dann wieder die Gase sammelten — in beiden Fällen 1. und 2. wurden fast genau die gleichen Mengen Kohlensäure und Sauerstoff gefunden; 3. zu dem Blute und der Luft wurden noch 20 grm. frisches Hundefleisch gegeben, dann eine Stunde lang geschüttelt, wodurch 7 ccm. Kohlensäure gebildet wurden, eine Menge, die sich nach noch 1 h. auf 13 ccm. erhöhte. Der Sauerstoff des Blutes und der Luft wurde absorbirt, so dass nach 2 h. das Blut schwarz geworden war, während es für sich allein mit Luft geschüttelt roth bleibt. Die Vff. schliessen hieraus, dass „das Blut nur ein *Träger des Sauerstoffs* ist und dass die Blutkörperchen, in Bezug auf die Athmung, sich anders verhalten als die Gewebselemente".

Nach Versuchen von *Fubini* und *Spallitta* (7) schwankt die von Thieren ausgeschiedene Menge Kohlensäure beträchtlich je nach der Farbe des Lichtes, dem sie ausgesetzt sind. Im Allgemeinen sind die Kohlensäuremengen bei Säugethieren und Vögeln im Gelb und Orange

des Sonnenspectrums maximal, im Indigo und Violett, bez. Grün und Indigo minimal, in den anderen Farben intermediär; bei Bufo vulgaris findet sich das Maximum im Violett und Indigo, das Minimum im Grün und Blau. Es giebt keine Spectralfarbe, gegen welche sich die untersuchten Thierarten constant besonders empfindlich gezeigt hätten; selbst bei Thieren derselben Art finden sich kleine Differenzen im Verhalten.

J. Loeb (8) theilt Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf die Oxydationsvorgänge in thierischen Organismen mit. Nachdem er sich überzeugt hatte, dass auch der Frosch mit durchschnittenem Rückenmarke für derartige Versuche nicht brauchbar ist, benutzte er die bewegungslosen Schmetterlingspuppen (von Sphinx Ligustri, Euphorbiae, Papilio Machaon und Podalyrius) dazu. Dieselben wurden in besondere Glasbehälter (s. d. Orig.) eingebracht, und diese entweder in Wasser oder in undurchsichtige Nigrosinlösung versenkt, im Uebrigen den gleichen äusseren Bedingungen ausgesetzt. Um zufällige Verschiedenheiten auszuschliessen, wurden die zu vergleichenden Puppenloose abwechselnd im Hellen oder Dunkeln gehalten. „Dabei ergab sich nun ganz allgemein das Resultat, dass durch die Belichtung die Gewichtsabnahme und — soweit diese ein Maass der Oxydationsvorgänge ist — die Oxydationsprocesse nicht gesteigert wurden.“ Bestimmungen der von den Puppen ausgegebenen Kohlensäuremengen ergaben ebenfalls keine merklichen Unterschiede für Hell und Dunkel. Aus allen bisher vorliegenden Versuchen ergiebt sich nun zwar, dass durch Vermittelung des Nervensystems Lichtreize im Thiere die Oxydationsvorgänge steigern, und dass der Ort dieser Steigerung wesentlich in den Muskeln zu suchen ist; „wenn aber, wie es bei den Puppen der Lepidopteren der Fall ist, Muskelthätigkeit nicht zum Haushalt des Organismus gehört, so tritt auch die reflectorische Steigerung der Oxydation auf Lichtreiz nicht ein“.

J. Geppert und *N. Zuntz* (11) haben Untersuchungen über die Regulation der Athmung angestellt. In der Einleitung besprechen die Vff., welche Verhältnisse hierbei in Frage kommen können, und betonen besonders die, dass dem Blute in den arbeitenden Organen neue Stoffe beigemischt werden, welche die Steigerung der Athemthätigkeit infolge der Muskelarbeit bedingen; sodann geben sie eine Kritik der Arbeit von Matthieu und Urbain, und zeigen, dass deren Versuchsmethoden nicht einwandsfrei sind. In Kap. II berichten sie über Versuche, welche zeigen, dass das Blut der Träger der Athmungsreize ist. Bei denselben athmeten die tracheotomirten Thiere durch Ventile (aus Kaninchendünndarm hergestellt); die Menge der Luft wurde durch eine Gasuhr gemessen; dann wurde das Rückenmark in passender Höhe durchschnitten, und das Hintertheil elektrisch tetanisirt. Dabei stellte sich heraus, dass während des Tetanus Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduction stieg, und ebeno stieg die Athemgrösse während des Tetanus bedeutend an. Diese letztere

ist also „unabhängig von der nervösen Verbindung der thätigen Muskeln mit den Athemcentren. Die Veränderung, welche die Athmung in unseren Versuchen durch die Muskelthätigkeit erlitten hat, ist demgemäss ausschliesslich auf Reizwirkung des veränderten Blutes zu beziehen". Zu ganz ähnlichen Resultaten führte ein Versuch, in welchem das Thier willkürlich Muskelarbeit leisten musste; das Versuchsthier, ein grosser Hund, war dabei vor einen Wagen gespannt, auf welchem die Messapparate u. s. w. standen, und zog diesen unter tüchtiger Anstrengung. Um sicher zu sein, dass wirklich das Blut der Träger der Athemreize ist, comprimirten die Vff. während des Tetanus der Hinterextremitäten die Aorta abdominalis mit dem Finger und gaben die Circulation erst nach dem Aufhören des Tetanus wieder frei. Dabei ergab sich, dass die Athemgrösse während des Tetanus und der Compression nicht stieg, wohl aber sofort nach dem Freigeben der Circulation. Aufhören des Tetanus allein, ohne Freigebung der Circulation, bewirkte keine Steigerung der Athemgrösse, und letztere blieb ganz aus, wenn nur comprimirt, aber nicht tetanisirt wurde. Darnach kann also nur das Blut der Träger der verstärkten Athemreize bei der Muskelaction sein; die Frage nach dem Ort, wo das Blut eine reizende Wirkung entfaltet, beantworten die Vff. im Kap. III. Die Versuche werden in ganz ähnlicher Weise wiederholt, nur werden den Thieren an der oberen Thoraxapertur die Vagi, bez. Sympathici und Laryngei recurrentes durchschnitten; die Resultate, die Wirkung der Arbeit auf die Athmung, sind ganz dieselben wie vorher, und auch nach Durchschneidung des Halsmarkes am 7. Halswirbel zeigen sich nur kleine Abweichungen, welche indessen auf die Wirkung des ausserordentlichen Eingriffs zurückgeführt werden können. Als Resultat dieser Versuche ergiebt sich somit, dass der Ort, wo die Athemreize angreifen, das Centralnervensystem (Respirationscentrum) ist. In Kap. IV untersuchen die Vff., welcher Art die Veränderung der Blutbeschaffenheit, welche durch die Muskelaction hervorgebracht wird, ist. Dieselbe kann entweder die Gase des arteriellen Blutes betreffen, oder aber es kann sich auch um den Uebertritt von Stoffen, welche das Athemcentrum reizen, in das Blut handeln. Bei dem willkürlich arbeitenden Thiere zeigte sich zunächst, dass die arteriellen Blutgase sich ebenso verhielten, wie die Exspirationsgase, d. h. während der Arbeit stieg der procentische Sauerstoffgehalt, während der Kohlensäuregehalt sank, und dasselbe Verhältniss zeigte sich auch bei den Versuchen mit Tetanisirung. Die Ursache dieses anscheinend paradoxen Verhaltens der Blutgase ist in der bedeutend verstärkten Athemgrösse während der Arbeit gegeben; „die Athmung deckt nicht nur den Mehrgebrauch, sondern leistet mehr als nöthig wäre, um den Gasgehalt bei Ruhe und Arbeit constant zu halten". Bei Kaninchen ist übrigens die Abnahme der Kohlensäure stärker als bei Hunden, was auf eine Verminderung

der Alkalescenz des Blutes zurückzuführen ist. „Die Veränderungen im absoluten Gasgehalte des arteriellen Blutes dürfen zur Erklärung der Dyspnoe bei Muskelaction nicht herangezogen werden.“ In Kap. V prüfen die Vff. die Frage, ob die Tension der Blutgase den Athemreiz bewirken kann. Die Versuche zeigen indessen deutlich, dass die Sauerstofftension des arteriellen Blutes durch die Muskelaction nicht herabgesetzt wird; die relative Sättigung des Blutes mit Sauerstoff bewegt sich bei Ruhe und Arbeit in denselben Grenzen, und auch die Tension der Kohlensäure erfährt durch die Muskelarbeit keine solche Aenderung, dass aus ihr die Vermehrung der Athmung erklärt werden könnte. Es bleibt demnach nur noch übrig anzunehmen, dass „das Blut bei der Arbeit aus den sich contrahirenden Muskeln unbekannte Stoffe aufnimmt, welche das Respirationscentrum reizen“. Bezüglich der Technik und der Einzelheiten der Versuche muss auf das Original verwiesen werden.

A. Loewy (13) stellte einige Versuche an, um zu ermitteln, ob die bei der Muskelarbeit gebildeten, auf das Athemcentrum reizend wirkenden Stoffe in den Harn übergehen oder nicht. In dem einen Versuche injicirte er den von einem Thiere gewonnenen Harn einem anderen in die Venen, in einem anderen unterband er die Nierengefässe des Thieres und untersuchte die Wirkung dieses Eingriffes auf die Athmung. In beiden Fällen wurde nur ein negatives Resultat erhalten; „man wird demnach anzunehmen haben, dass man es mit leicht oxydirbaren, während der Dyspnoe im Körper des Versuchsthieres selbst der Zerstörung anheimfallenden Stoffen zu thun hat“.

Chr. Bohr (15) hat die Bildung von Kohlensäure und Aufnahme von Sauerstoff bei Hunden nach Injection von Pepton oder Blutegelinfus untersucht. In ersterem Falle wurden pro kgrm. Thier und 1 h. im Mittel (5 Vers.) 279 ccm. Kohlensäure (0° u. 760 mm. Hg) ausgeathmet, im zweiten Falle dagegen 506 ccm. (6 Vers.); die Sauerstoffaufnahme war nach Peptoninjection nicht immer in derselben Weise herabgesetzt, so dass hier bisweilen ausserordentlich niedrige Respirationsquotienten (z. B. 0,38) beobachtet werden. Der Gaswechsel ist demnach in beiden Fällen verschieden; durch Pepton wird die Kohlensäureausscheidung ausserordentlich herabgesetzt, durch Blutegelinfus nicht; die Temperatur der Thiere wurde nicht beeinflusst. Vf. wurde durch diese Versuche auf den Gedanken gebracht, dass die Peptonwirkung auf der Herabsetzung der Thätigkeit einiger bei der Blutbildung betheiligter Organe bestünde; um dieselben zu prüfen, schaltete er bei einem Hunde die Leber und Gedärme aus dem Kreislauf aus, und fand, dass das aus der Carotis entnommene Blut nach ca. 1/4 h. seine Gerinnbarkeit vollständig eingebüsst hatte, es war nach 24 h. noch flüssig. Unter Berücksichtigung der Versuche von Pawlow muss man annehmen, dass diese Veränderung des Blutes in der Lunge erfolgt; in dieser verliert dasselbe seine Ge-

rinnbarkeit und erhält dieselbe während des Durchgangs durch die Gedärme wieder ersetzt.

Nach Versuchen von *Hanriot* und *Ch. Richet* (16) steigt beim Hunde während des durch directe elektrische Reizung des Rückenmarks erzeugten elektrischen Tetanus die Menge der Inspirationsluft von 22,8 auf 49,2 l. pro Kilo und 1 h.; die Menge der Kohlensäure in der Exspirationsluft steigt von 2,6 auf 4,2 Proc., pro Kilo und 1 h. von 1,2 grm. auf 4,2 grm., während der respiratorische Quotient wenig beeinflusst erscheint und sich der Einheit nähert. Berechnet man unter der Annahme, dass Traubenzucker verbrannt wird, die der mehr ausgeschiedenen Kohlensäure entsprechende Wärmemenge (1 grm. CO_2 = 2575 Cal.), so zeigt sich, dass 50—75 Proc. der mehr producirten Wärme zur Erhöhung der Körpertemperatur dient.

V. Poulet (17) hat frische, von Blut befreite Schweinslungen in dünne Scheiben zerschnitten, auf einen Dialysator gebracht und aus dem Dialysat eine Säure dargestellt, welche viele Aehnlichkeit mit Weinsäure besitzt, und die er deshalb als Pulmoweinsäure bezeichnet. Aus dem venösen Blute der Vena cava superior hat er auf dieselbe Weise eine der Citronensäure ähnliche Säure, die Hämocitronensäure, erhalten. Diesen beiden Säuren schreibt er eine hervorragende Rolle bei der Respiration zu; seine Angaben bedürfen aber sehr der Bestätigung, um so mehr, als er seine Säuren nicht analysirt hat.

A. Loewy (18) hat die Veränderungen untersucht, welche der Gaswechsel des Menschen nach Einfuhr von salinischen Abführmitteln (Glaubersalz) erfährt. Indem wir betreffs der Anordnung und Technik der Versuche auf das Original verweisen, wollen wir hier nur erwähnen, dass die Versuchspersonen stets seit dem Abend vorher nüchtern waren. Als constantes Ergebniss der Versuche zeigte sich eine „Beeinflussung des Stoffwechsels im Sinne einer Mehrzersetzung; sowohl die Kohlensäureausscheidung wie der Sauerstoffverbrauch sind gesteigert". Die Grösse dieser Zunahme war aber sehr verschieden, und nicht nur bei den verschiedenen Personen, sondern auch in den verschiedenen Versuchen an demselben Individuum. Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffverbrauch stiegen bis über 30 Proc. über die Norm, in anderen Fällen stieg nur erstere um 7 Proc., während der Sauerstoffverbrauch fast ganz unberührt blieb; dabei hatte dieselbe Dosis Salz einmal eine starke, ein anderes Mal eine schwache Wirkung. Diesem Anstieg in den Zersetzungsvorgängen folgte stets ein plötzlicher Abfall, und zwar sofort, nachdem Stuhl eingetreten war. Diese Thatsachen erklären sich vollkommen durch eine erhöhte Darmthätigkeit, worunter sowohl die Muskelthätigkeit, als auch die Thätigkeit der Drüsen inbegriffen ist. Diese Resultate sind von praktischer Wichtigkeit, insofern sie zeigen, dass und wie abführende Mineralwässer eine Anregung des Stoffwechsels herbei-

führen können. Dass wirklich die durch Glaubersalz angeregte Darmthätigkeit das wirksame Moment bildet, ergiebt sich auch noch daraus, dass, als anstatt Glaubersalz nur Wasser, Kochsalz oder Natriumbicarbonat eingeführt wurde, die Steigerung des Stoffwechsels nur ganz minimal ausfiel.

Ch. Bohr (19) theilt Versuche über den Gaswechsel durch die Lunge mit, welche in der Weise ausgeführt wurden, dass das Blut continuirlich aus dem centralen Ende einer Arterie in den mit einer Gasmischung theilweise gefüllten und constant auf Bluttemperatur erhaltenen Apparat eintrat, hier mit dem anwesenden Gase in Diffusionsverkehr trat und dann aus dem Apparate durch eine Vene oder das periphere Ende der Arterie in den Körper zurückfloss. Das in dem Apparate enthaltene Gas wurde nach eingetretenem Gleichgewicht der Diffusion analysirt; gleichzeitig wurden continuirlich und proportional der Gesammtmenge Proben der Athmungsgase genommen und analysirt, worauf die Partiardrucke berechnet wurden. Vf. führt nun aus, dass der Kohlensäuregehalt der Alveolenluft nothwendig grösser sein muss, als der der Ausathmungsluft, da diese eine Mischung der ersteren mit der in den grossen Luftwegen stehen gebliebenen unveränderten atmosphärischen Luft darstellt; zeigt sich nun die Kohlensäuretension des Blutes niedriger, als die der ausgeathmeten Luft, so ist sie auch, und noch viel mehr, niedriger als in der Alveolenluft. Vf. giebt folgende Tabelle, aus der hervorgeht, dass in der That die Kohlensäuretension im arteriellen Blute niedriger ist, als in der Exspirationsluft:

Versuchs-Nr.	Gewicht des Hundes in kgrm.	Kohlensäure		Sauerstoff		Temperatur des Thieres	Athemzüge		
		im Blute	in der Exspirationsluft	im Blute	in der Exspirationsluft		Anzahl pro 1′	Grösse in l.	
I.	31,5	0 Proc. 0 mm.	1,07 Proc. 7,7 mm	19,84 Proc. 142,1 mm.	19,06 Proc. 136,0 mm.	38,6°	17	0,46	Peptonlösung
II.	13,5	1,54 Proc. 10,9 mm.	2,71 Proc. 19,3 mm.	—*) —	17,30 Proc.	37,3°	20	0,25	Blutegelinfusion
III.	28,6	2,47 Proc. 18,1 mm.	2,65 Proc. 19,3 mm.	19,98 Proc. 145,8 mm.	17,14 Proc. 124,7 mm.	38,9°	25	0,45	=

*) Das Eudiometer explodirt beim Verpuffen.

Die Tension der Gase ist in Millimeter Quecksilber von 0° angegeben.

Wie man sieht, verhält sich der Sauerstoff ganz analog, aber umgekehrt, wie die Kohlensäure. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass der Austritt der Kohlensäure aus dem Blute und der Eintritt des Sauerstoffes in das Blut in der Richtung vom *niedrigen* zum *höheren* Drucke erfolgt, d. h. die gefundenen Thatsachen können nicht durch einfache Diffusion erklärt werden, sondern die Lunge muss bei diesem Austausche

activ thätig gewesen sein. Die Werthe für die Kohlensäuretensionen schwanken in den einzelnen Versuchen ziemlich stark, doch konnte Vf. bisher die Ursache dafür nicht feststellen; man ersieht aber hieraus, dass alle in Frage kommenden Tensionen in jedem Versuche zu gleicher Zeit neu bestimmt werden müssen, und dass Mittelwerthe nicht aufgestellt werden können. In vier weiteren Versuchen hat Vf. ganz ähnliche Resultate erhalten, in zwei anderen (wo die O-Bestimmungen verunglückten) wurde aber die Kohlensäuretension im Blute grösser gefunden, als in der Exspirationsluft. In 7 Fällen hat „das Lungengewebe eine active Rolle sowohl bei der Kohlensäureausscheidung, wie bei der Sauerstoffaufnahme gespielt".

Brown-Séquard und *d'Arsonval* (24) theilen Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass „die Lungen des Menschen, Hundes und Kaninchens, bei voller Gesundheit, ein äusserst starkes Gift erzeugen, welches fortwährend mit der ausgeathmeten Luft entweicht. Höchst wahrscheinlich ist es dieses Gift, welches die Luft in geschlossenen Räumen so gefahrbringend macht".

Dieselben (25) beschreiben in einer zweiten Mittheilung über diesen Gegenstand die anatomischen Befunde und die physiologischen Wirkungen des Giftes in der Exspirationsluft; die aus letzterer durch Abkühlung condensirte Flüssigkeit regirt alkalisch (aber langsam), wirkt auch noch nach dem Erhitzen auf 100°, enthält demnach wirklich ein flüchtiges chemisches Gift.

R. Wurtz (26) hat die Gegenwart flüchtiger Basen in der Exspirationsluft nachgewiesen, indem er diese durch 1 proc. Oxalsäurelösung hindurchgehen liess, nach längerer Zeit die Oxalsäure mit frisch gefülltem kohlensaurem Kalk und Kalkwasser ausfällte, das Filtrat mit verdünnter Salzsäure genau neutralisirte und im Vacuum verdampfte. Der Rückstand enthielt dann anscheinend vorwiegend Salmiak, ausserdem aber eine organische Base, welche durch das Bouchardat'sche Reagens, sowie durch Kaliumquecksilberjodid gefällt wird, ein lösliches, in kurzen Nadeln krystallisirendes Chloroplatinat, ein lösliches Chloraurat giebt, und deren salzsaures Salz beim Kochen seiner wässrigen Lösung einen eigenthümlichen aromatischen Geruch entwickelt.

G. v. Hofmann-Wellenhof (27) hat, im Hinblick auf die Versuche von Brown-Séquard und d'Arsonval, die Exspirationsluft 5 gesunder Männer in gut sterilisirte Gefässe filtrirt, abgekühlt und das Condensationswasser zu Injectionsversuchen benutzt. Zehn solcher Versuche lieferten stets ein *negatives* Resultat, so dass Vf. schliesst, „dass die Exspirationsluft gesunder Menschen, wenigstens in der Norm, keine giftigen Bestandtheile enthält". Die Ursache der entgegengesetzten Resultate von Brown-Séquard und d'Arsonval ist sehr wahrscheinlich in deren fehlerhaften Methodik zu suchen.

A. Dastre und *Ch. Loye* (28) haben die Exspirationsluft tracheomirter Hunde in sorgfältigst gereinigten und sterilisirten Gefässen erkältet und die condensirte Flüssigkeit Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen und Fröschen intravenös oder subcutan in grösseren Mengen injicirt, ohne anderen Erfolg, als den einfacher Wassereinspritzungen, welche bekanntlich unter Umständen sehr schädlich wirken.

Nach *A. Béchamp* (29) enthält die vom gesunden Menschen ausgeathmete Luft eine Zymase, die Sialozymase, welche in der durch Abkühlung erhaltenen Flüssigkeit zu 0,01 Proc. etwa enthalten ist. Dieselbe verflüssigt Kleister, und da nach Versuchen von J. Béchamp, E. Baltus und A. Dujardin die Pankreaszymase, die Jequirityzymase und die Mikrozymas des Pankreas sich bei intravenöser Application als äusserst giftig erweisen, so hält auch Vf. seine Sialozymase für identisch mit dem flüchtigen Gift, welches Brown-Séquard und d'Arsonval in der Ausathmungsluft gefunden haben.

Claude Martin (30) hat einen Hund in einer Atmosphäre von 85 Proc. Stickoxydul und 15 Proc. Sauerstoff unter einem Drucke von 120 (cm. Hg ? Rf.) und bei einem Verbrauche von anfänglich 15, dann 25 l. in der Stunde 72 h. lang gehalten; er erholte sich innerhalb einiger Stunden nach Abschluss des Versuchs und war am nächsten Tage wieder vollkommen zur Norm zurückgekehrt.

N. Gréhant (31) hat die Blutgase verglichen, welche er aus reinem arteriellem Blute und aus dem Blute eines Hundes enthielt, welcher 1 h. lang Luft mit 0,1 Proc. Kohlenoxyd geathmet hatte. Er fand in 100 ccm.:

	Normalblut	Vergiftetes Blut
CO_2	47	50
O	27	14,2
N	1,5	1,5

Das vergiftete Blut war demnach etwa zur Hälfte mit Kohlenoxyd gesättigt (durch Essigsäure ausgetrieben 14,4 CO). Man könnte sich über die Gefahr, welche Oefen verschiedener Construction bedingen, unterrichten, wenn man Thiere in den geheizten Räumen athmen liesse und dann ihr Blut auf Kohlenoxyd- und Sauerstoffgehalt untersuchte.

Margherita Traube-Mengarini (32) fasst die Resultate ihrer Versuche über die Gase der Schwimmblase der Fische in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die Versuche Moreau's bewahrheiten sich nur in Betreff der Fische, welche, nach Entleerung ihrer Schwimmblase, an die Oberfläche steigen und ein beliebiges Gas verschlucken, um die Blase von neuem zu füllen. 2. Die Physostomen besitzen die Fähigkeit, den im Wasser gelösten Wasserstoff daraus aufzunehmen und ihre Blase damit zu füllen. 3. Dies geschieht, wenn dieselben, infolge des Verlustes der Gase der Schwimmblase, das Bedürfniss empfinden, dieselbe wieder zu füllen, oder wenn sie, künstlich leichter gemacht, auf dem Wasser

schwimmen. 4. Die Fische athmen ganz gut, ohne Bewegungen mit dem Maule zu machen. Folglich kann man den Tod von Fischen, welche mit offenem Maule in fliessendem Wasser gehalten werden, nicht, wie Erman vermuthet, darin suchen, dass sie unfähig sind, sich Luft zu verschaffen, indem sie im Maule ein Vacuum erzeugen."

Nach Versuchen von *G. Bunge* (33) vermögen Schlamm bewohnende Würmer und niedere Thiere (Blutegel, Pferdeegel, Clepsinen, Nephiles, Planeria) im ausgekochten Wasser über Quecksilber längere Zeit (1—4 Tage) am Leben zu bleiben, während Schnecken, Crustaceen, Käfer, Asseln, Wassermilben schon nach 1—15 h. unter denselben Umständen todt gefunden wurden.

L. Luciani und *A. Piutti* (34) haben die Respiration der Eier des Seidenschwärmers, Bombyx mori, näher untersucht, indem sie dieselben in einen Cylinder brachten und von Kohlensäure befreite trockene oder feuchte Luft bei verschiedenen Temperaturen hindurch leiteten; in der austretenden Luft wurde dann der Gehalt an Wasser und Kohlensäure durch Absorption in gewogenen Apparaten bestimmt. Die Vff. gelangten dabei zu folgenden Resultaten: „1. Die respiratorische Thätigkeit der Eier des Seidenschwärmers ist während der Periode der Ueberwinterung im Allgemeinen sehr herabgesetzt. Bei gewöhnlicher Temperatur (8—10°) giebt ein Kilo Eier im Mittel 0,18 grm. CO_2 in 24 h. aus (Tab. I und II). 2. Die Erniedrigung der umgebenden Temperatur setzt die respiratorische Thätigkeit der überwinternden Eier des Bombyx noch weiter herab. Bei 0° liefert 1 Kilo derselben ein wenig mehr als 0,05 grm. CO_2 in 24 h. (Tab. III). Wahrscheinlich sinkt die respiratorische Thätigkeit sehr nahe proportional der Erniedrigung der umgebenden Temperatur, und kann, wenn letztere unter 0° sinkt, selbst ganz aufgehoben werden. 3. Trockne Luft entzieht den Eiern eine gewisse Menge Wasserdampf, während diese im Gegentheil aus feuchter Luft Wasser aufnehmen. Die Intensität dieser beiden Processe ist proportional der Geschwindigkeit des Luftstroms, und die der respiratorischen Thätigkeit ist parallel und vielleicht auch proportional diesen beiden (Tab. I und III). 4. Eine beträchtliche Austrocknung, im Verein mit mittlerer Temperatur, oder wahrscheinlich auch eine weniger vorgeschrittene Austrocknung bei der Temperatur des schmelzenden Eises kann die Eier in einen Zustand absolut latenten Lebens verfallen lassen, d. h. die Respiration vollständig aufheben, ohne die Fähigkeit, wieder aufzuleben, zu vernichten. 5. Die respiratorische Thätigkeit der überwinternden Eier ist, ceteris peribus, durch die disponible Menge Sauerstoff geregelt, in anderen Worten, ist proportional dem Gehalt der Umgebung an Sauerstoff. In der That ist die Menge der ausgehauchten Kohlensäure am grössten in reinem Sauerstoff, mittel in gewöhnlicher Luft, am geringsten in Stickstoff. In letzterem Falle stammt die ausgeschiedene Kohlensäure von dem vorgängig von den

Eiern aufgenommenen Sauerstoff (Tab. VII). 6. Die Aufbewahrung der Eier in beschränkten Räumen bewirkt eine fortschreitende Verminderung der von ihnen in der Zeiteinheit gelieferten Menge Kohlensäure. Der Grad der Verminderung steht in Beziehung zur umgebenden Temperatur und steigt mit der Dauer der Einschliessung (Tab. IV, V, VI). 7. Die allzu verlängerte Einschliessung der überwinternden Eier in sauerstoffarmem Mittel bewirkt Asphyxie derselben wegen der stattfindenden Kohlensäureanhäufung. Im Stickstoff wird die Asphyxie durch den Mangel an Sauerstoff hervorgerufen; in Luft muss sie durch einen Ueberschuss an Kohlensäure und Mangel an Sauerstoff erklärt werden (Tab. VII). Die Eier gehen infolge einer sehr langen Einschliessung sämmtlich zu Grunde; nur zum Theil, wenn diese weniger lang dauert. Die nöthige Zeit für das Eintreten der Asphyxie der Eier ändert sich mit der chemischen Natur des Mittels, und ist der äusseren Temperatur umgekehrt proportional, wie auch der Capacität der Gefässe, in welchen sie eingeschlossen sind. 8. Während der durch allmähliche Temperaturerhöhung bewirkten künstlichen Ausbrütung der Bombyxeier wächst die in der Zeiteinheit entwickelte Kohlensäuremenge regelmässig. In der letzten Periode, wenn das Auskriechen der Raupen beginnt, kann die respiratorische Thätigkeit so stark werden, dass sie den 259fachen Werth der während der Ueberwinterung bei 0^0 gezeigten erreicht (Tab. VIII). 9. Die Feuchtigkeit oder Trockenheit der Luft strebt während der Entwicklung viel mehr als während der Ueberwinterung die Thätigkeit der Eier zu begünstigen oder herabzusetzen (Tab. IX). Man kann im Allgemeinen die Curve, welche die Erhöhungen und Verminderungen der respiratorischen Thätigkeit der Eier unter der Wirkung der verschiedenen Factoren in den drei Perioden ihres Lebens ausdrückt, betrachten als den äusseren Ausdruck der Verzögerungen oder Beschleunigungen einer verborgenen Entwicklungsarbeit, welche sich im Innern der Eier vollzieht. Daraus folgt, dass während der Periode der natürlichen Ueberwinterung (Winterschlaf) die embryonale Entwicklung äusserst langsam ist, derartig, dass sie der morphologischen Untersuchung sich entzieht, aber sie ist doch nicht auf einen Zustand eigentlich latenten Lebens reducirt, den man künstlich bei den Eiern des Seidenwurms herbeiführen kann. Während der Dauer der Incubation wird die embryonale Entwicklung ausserordentlich beschleunigt, wie dies die parabolische Curve ausdrückt, welche das graphische Bild der steigenden Vermehrung der von den Eiern während dieser Periode ausgeschiedenen Kohlensäure ist (Fig. 5). 10. Das Verhältniss zwischen der von den Eiern ausgehauchten Kohlensäure und dem zu gleicher Zeit aufgenommenen Sauerstoff, der respiratorische Quotient, wird nicht durch eine Constante dargestellt, sondern durch eine von einem Bruchtheil bis selbst über die Einheit steigende Grösse (Tab. X). Diese Thatsache macht die Hypothese ziemlich wahr-

scheinlich, dass während der embryonalen Entwicklung sich, gleichzeitig mit den Materialien für den Aufbau, chemische Moleküle bilden, welche weniger Sauerstoff und folglich eine immer beträchtlichere Menge potentieller Energie enthalten."

B. Absonderung.

Absonderungsvorgänge (s. a. C.).

1) *Buff, R.*, Revision der Lehre von der reflectorischen Speichelsecretion. Eckhard's Beitr. z. Anat. u. Physiol. XII. 1—39.
2) *Pawlow, S. P.*, Beiträge zur Physiologie der Absonderung. Physiol. C.-Blatt. II. 137—138.
3) *Langley, J. N.*, On the physiology of the salivary secretion. Journ. of Physiol. IX. 55—64.
4) *Novi, J.*, Ueber die Scheidekraft der Unterkieferdrüse. Archiv f. (Anat. u.) Phys. 1888. 403—415. Arch. per le Scienze med. XII. 117—151. (Italienisch.)
5) *Langley, J. N.*, und *Fletcher, H. M.*, On the secretion of saliva, chiefly on the secretion of salts in it. Proc. Roy. Soc. London. XLV. 16—18.
6) *Prévost, J. L.*, et *Binet, P.*, Recherches expérimentales relatives à l'action des médicaments sur la sécrétion biliaire et à leur élimination par cette sécrétion. Compt. rend. CVI. 1690—1692.
7) *Pawlow, J. P.*, Innervation der Bauchspeicheldrüse. Klin. Wochenztg. 1888. Nr. 32—34. (Russisch.)
8) *Kuwschinsky, P. A.*, Ueber den Einfluss einiger Nahrungs- und Arzneimittel auf die Absonderung des Bauchspeichels. Diss. inaug. Petersburg 1888 u. Klin. Wochenschr. 1888. Nr. 15—19. (Russisch.)
9) *Pisenti, G.*, Studi sulla patologia della secrezioni. II. Sui rapporti dell' azione del succo pancreatico sulla sostanze albuminoïdi e la quantità di indicano nelle orine. Arch. per le scienze med. XII. No. 5. (Ref. nach Physiol. Blatt. C.-Blatt. II. 22. Nach Unterbindung des D. pancreaticus nimmt die Trypsinbildung ab, ebenso die Menge des Harnindicans.)
10) *Munk, J.*, Weiteres über Synthesen und Secretion aus überlebenden Nieren. Virchow's Archiv. CXI. 434—448.
11) *Munk, J.*, und *Senator, H.*, Zur Kenntniss der Nierenfunction. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Blutdrucksänderungen auf die Harnabsonderung. Virchow's Archiv. CXIV. 1—28.
12) *Masius, J. B.*, De l'influence du pneumogastrique sur la sécrétion urinaire. Bull. de l'Acad. Roy. des Sciences de Belg. 1888. XV. 528. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 292.)
13) *Arthaud* et *Butte*, Note sur l'influence des nerfs vagues sur la sécrétion urinaire. C. R. Soc. Biol. 1888. Mai 5. 423. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 365.)
14) *Lépine, R.*, et *Porteret, E.*, Sur la composition de l'urine sécrétée pendant la durée d'une compression exercée sur les voies urinaires. Compt. rend. CVII. 74—76.
15) *Mori, R.*, Ueber die diuretische Wirkung des Bieres. Arch. f. Hyg. VII. 354. (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 452—453.)
16) *Bieganski, W.*, Ueber die diuretische Wirkung der Quecksilberpräparate. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 177—205. (Calomel und andere Quecksilberpräparate wirken in mittleren und grösseren Dosen diuretisch; klinisch.)

17) *Stintzing, R.,* Klinische Beobachtungen über Calomel als Diureticum und Hydragogum. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 206—238. (Klinisch. Calomel wirkt in vielen Fällen energisch diuretisch.)
18) *Rosenheim, Th.,* Experimentelles zur Theorie der Quecksilberdiurese. Zeitschr. f. klin. Med. XIV. 170.
19) *Meyjes, W. P.,* Calomel als Diureticum. Berl. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 35. (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 316—317. Therapeutisch.)
20) *Silva, B.,* Ueber den Mechanismus der diuretischen Wirkung des Calomels. C.-Blatt f. klin. Med. 1888. Nr. 19. (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 279.)
21) *Balzer, F.,* et *Mlle. Klumpke, A.,* De l'élimination du mercure par les urines pendant et après le traitement mercuriel. Rev. de med. VIII. 303—327. (Zusammenfassendes Referat über verschiedene einschlägige Arbeiten.)
22) *Höfler, M.,* Ueber Heisswasserklystiere. Münch. med. Wochenschr. 1888. Nr. 23. (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 904. Therapeutisch; sie bewirken schnell starke Diurese, und an und für sich keine Aenderung des Stoffwechsels, wohl aber bei Zusatz von Krankenheiler Quellsalz eine Verminderung des Eiweisszerfalles, die auf allzu rege Darmperistaltik schliessen lässt.)
23) *Bodländer, G.,* Die Wasserausscheidung durch die menschliche Haut nach Aufnahme von Weingeist. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 401—415. (Erlaubt der grossen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug. Die Wasserausscheidung wird meist, aber nicht immer, durch Alkoholgenuss herabgesetzt.)
24) *Senator H.,* Ueber Transsudation und über den Einfluss des Blutdrucks auf die Beschaffenheit der Transsudate. Virchow's Archiv. CXI. 219—250. Nachtrag dazu 608.

R. Buff (1) hat die Lehre von der reflectorischen Speichelsecretion einer Revision unterzogen. Von der *Magenschleimhaut* aus konnte Vf. durch Reizung derselben mit Essigsäure weder bei narkotisirten, noch bei nicht narkotisirten Thieren eine Speichelabsonderung hervorrufen, eine solche trat aber ein bei schmerzhafter Quetschung der Magenwand, ein Moment, welches vielleicht die von anderen Forschern erhaltenen entgegengesetzten Resultate erklären dürfte. Auch von der *Conjunctiva* aus konnte durch Atropin oder conc. Kochsalzlösung die Absonderung angeregt werden, dies geschah jedoch manchmal, wenn das Thier merklich erregt und unruhig wurde; Vf. kann sich vorläufig über die Natur der bei Conjunctivalreizung gelegentlich auftretenden Speichelsecretion nicht bestimmt aussprechen, ebensowenig bezüglich der Folgen der Tracheal- und Mundschleimhautreizung. Auch die directe Reizung *sensibler Nervenstämme* ergab niemals eine Absonderung, wenn das Thier dabei vollkommen ruhig war; waren die Thiere unruhig und äusserten Schmerzempfindungen, so wurde auch Secretion beobachtet, aber bei verschiedenen Thieren verschieden leicht und stark, und auch nicht in *jedem* Falle. *Reflectorische Hemmung der Absonderung* sah Vf. in einigen Fällen eintreten (besonders bei Berührung der Trachea), doch trat die eigentliche Ursache derselben nicht völlig klar zu Tage, weshalb er auch den Angaben Pawlow's über diesen Gegenstand nicht bei-

stimmen kann. Reizung des cerebralen Endes des Vagus *kann*, gleichgültig ob das obere Ende des Sympathicus exstirpirt ist oder nicht, eine Absonderung dünnflüssigen Speichels aus der Submaxillaris bewirken, zumal wenn das Thier dabei unruhig wird; doch muss Vf. die Frage, ob der Vagus auch Hemmungsnerv für eine bestehende Submaxillarsecretion sei, unentschieden lassen.

S. P. Pawlow (2) hat A. Hunden linkerseits die Ch. tympani und den Sympathicus am Halse durchschnitten, dann in beide D. Whartoniani Canülen eingebunden, und durch Reizung der beiden Ischiadici die rechten Drüsen zur Secretion angeregt; nach dem Versuche wurde in beiden Submaxillardrüsen und im Speichel der Stickstoff bestimmt. In 10 Versuchen wurde in den arbeitenden Drüsen 1,872 grm. N gefunden, im Speichel 0,416 grm., in den linken ruhenden 10 Drüsen 2,177 grm.; in 10 rechten Drüsen normaler Hunde wurde gefunden 1,978 grm. N, in den 10 linken 1,979 grm. B. 1. „Wird bei einem Hunde mit permanenter Pankreasfistel und Glascanüle der eine N. vagus am Halse durchschnitten, so wird als Wirkung der Reizung des peripheren Endes des N. vagus am 4.—5. Tage — ohne vorhergehende Narkose und Fesselung des Thieres — ausnahmslos (in 5 Versuchen an 3 Thieren) eine namhafte (bis zu 1 ccm. in 2′ bei Hunden von 5—8 kgrm. Körpergewicht) Absonderung des pankreatischen Saftes wahrgenommen. 2. Wird bei einem frischen Hunde, nachdem vorsichtig die Tracheotomie ausgeführt und ohne Narkose in der kürzesten Zeit (½—1′) das Rückenmark am Halse durchschnitten worden, eine Pankreasfistel angelegt und sodann der periphere Stumpf des durchschnittenen Halsvagus gereizt, so wurde gleichfalls beständig (in mehr als 20 Versuchen) eine namhafte Absonderung des Pankreassaftes beobachtet.“

J. N. Langley (3) hat die Secretion der Submaxillardrüse nach Injection von Atropin untersucht. Im ersten Versuche zeigte sich, dass nach Injection von 0,003 grm. Atropinsulfat bei einer Katze (chloroformirt und morphinisirt) weder der Procentgehalt des Speichels an organischer Substanz, noch der an Salzen durch Reizung der Chorda tympani gesteigert wurde; wären die „trophischen“ Fasern der Chorda der Paralyse entgangen, so hätte die Menge der organischen Substanz steigen müssen. In einem zweiten, mit Fletcher zusammen angestellten Versuche wurden einem Hunde von 22 kgrm. 0,015 grm. Atropinsulfat in einen kleinen Ast der Jugularis injicirt; während vorher die Reizung der (linken) Chorda in 1′ eine Secretion von 0,049 grm. organischer Substanz bewirkt hatte, wurden nachher bei intermittirender Reizung der Chorda für 30′ und des Sympathicus für 30′ nur 0,037 grm. organische Substanz secernirt, so dass offenbar auch hier die „trophischen“ Fasern der Chorda durch das Atropin gelähmt waren. „Die Erscheinungen nach Atropinvergiftung geben keinen Hinweis auf die Existenz

von mehr als einer Gattung secretorischer Nervenfasern in der Chorda tympani."

J. Novi (4) berichtet über die Veränderungen, welche der Chlorgehalt des Submaxillarspeichels infolge von solchen des Chlorgehaltes des Blutes erleidet. Um den letzteren willkürlich ändern und dabei dauernd auf gleicher Höhe zu halten, wurde die Jugularis von Hunden mit einer Bürette, welche 10proc. NaCl-Lösung enthielt, verbunden und aus dieser wurden dann von 5′ zu 5′ bestimmte Mengen Lösung in die Vene einfliessen gelassen (je nach Umständen 1—6 ccm.). Gelang es nun auch auf diese Weise, den Cl-Gehalt des Blutes zu beherrschen, so war dies bezüglich der Speichelabsonderung nicht der Fall; keins der angewandten Mittel genügte, diese Secretion auf längere Zeit in einem gleichmässigen Flusse zu erhalten. Vf. hat deshalb nur unvergiftete Thiere angewandt, und die Secretion von den sensiblen Nerven der Mundhöhle aus angeregt durch schwache Säuren, verdünntes Ammoniak u. s. w.; durch sorgfältige Regelung des Reizes kann man die Secretion lange im Gange erhalten, doch lässt sich meist nicht eine constante Geschwindigkeit bestimmen, sondern nur eine mittlere. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass nach Ausführung der nöthigen Operation dem Hunde 80 ccm. Blut aus einer Carotis entnommen wurden; darauf wurden die für eine Doppelanalyse erforderlichen Speichelmengen gesammelt, hierauf NaCl ins Blut eingeführt, wieder Speichel gesammelt, dann Blut entnommen u. s. f.; im Serum des Blutes wurde das Cl nach Volhard bestimmt, ebenso im Speichel. Die erhaltenen Resultate bestätigen die von Heidenhain und Werther gewonnenen; des Näheren unterscheidet Vf. folgende Fälle. 1. Bei gleich gebliebener Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels ist der Cl-Gehalt des Serums gewachsen; alsdann wächst auch der Cl-Gehalt des Speichels und zwar rascher als der der Blutflüssigkeit, z. B. stieg (Vers. VII) der Cl-Gehalt des Serums von 100 auf 155, der des Speichels von 100 auf 220, in Vers. VIII war die Steigerung im Blut und im Speichel gleich, 100 : 108. 2. Wächst der Cl-Gehalt des Serums, während die Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels abnimmt, so werden verschiedene Resultate erhalten; meist steigt auch der Cl-Gehalt des Speichels, manchmal stärker, manchmal schwächer als der des Blutes, in einem Falle wurde jedoch ein Absinken des Cl-Gehaltes im Speichel beobachtet. Als Ursache dieser divergenten Resultate ist wohl der Umstand anzusehen, dass das Anwachsen des Cl-Gehaltes im Blute und die Abnahme der Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels den Cl-Gehalt des letzteren in entgegengesetzter Weise beeinflussen. 3. Findet gleichzeitig ein Ansteigen des Cl-Gehaltes im Blute und der Erregung der Drüse statt, so wächst der Cl-Gehalt des Speichels besonders stark; so stieg z. B. in Vers. XII die Menge des Speichels (in 10′) von 3,2 auf 9,5—30,9 ccm.

der Chlorgehalt des Speichels von 0,038 auf 0,253—0,318 Proc., der des Blutes von 0,396 auf 0,502—0,507 Proc. In welcher Weise der Salzgehalt des Blutes auf den des Speichels bestimmend einwirkt, lässt sich noch nicht klar ersehen; doch muss man wohl annehmen, dass die wirkenden Ursachen physikalischer, und nicht chemischer Natur sind, da das Chlornatrium, als welches doch das Chlor wohl zweifellos vorhanden ist, keine Substanz von energischer chemischer Wirkung ist.

J. N. Langley und *H. M. Fletcher* (5) haben Untersuchungen über die Ausscheidung der Salze im Speichel angestellt. Die Vff. bestätigen das Gesetz Heidenhain's, dass der Procentgehalt an Salzen mit zunehmender Absonderung steigt; bei schwacher Secretion enthält der Speichel nur wenig Salze, mag der Nervenreiz schwach sein oder sehr stark, so dass die Empfindlichkeit der Nervenfasern herabgesetzt wird. Der Zuwachs des procentischen Salzgehaltes nimmt aber ab mit jedem gleichen folgenden Zuwachs der Secretion. Nach Pilocarpininjection folgt der Procentgehalt an Salzen im Ganzen dem Gesetz von Heidenhain; Ausnahmen mögen durch die Wirkung des Pilocarpins auf die Circulation bedingt sein. Nimmt man die durch Reizung der Chorda erzeugte Absonderung als Maassstab, so ist der durch Reizung des Sympathicus erhaltene Salzgehalt höher, als der Secretionsgrösse entspricht. Dyspnoe vermindert die Speichelsecretion durch einen gegebenen Reiz und steigert, bei nicht zu langer Dauer, den Procentgehalt an Salzen und ebenso den Procentgehalt an organischen Substanzen, gleichgültig, ob die Chorda gereizt oder Pilocarpin injicirt wurde. Zuklemmen der Carotis während der Secretion hat den nämlichen allgemeinen Effect wie Dyspnoe, ebenso Blutentziehung, doch bewirkt diese vornehmlich ein Steigen der organischen Substanzen. Injection verdünnter Salzlösung (0,2—0,6 Proc. NaCl) in genügender Menge steigert die Absonderung beträchtlich; der Procentgehalt an Salzen und organischen Substanzen nimmt dabei ab, weil durch die Verdünnung des Blutes hauptsächlich die Ausscheidung des Wassers gesteigert wird. Injection von 2proc. Sodalösung steigert auch die Speichelabsonderung, doch bleibt hierbei der Procentgehalt an Salzen ungefähr normal und der an organischen Substanzen fällt allein etwas ab; wird noch eine beträchtliche Menge Jodkalium (1 Proc.) injicirt, so tritt starke Secretion ein, aber der Procentgehalt an Salzen fällt. Injection starker Salzlösung steigert den Procentgehalt an Salzen; lässt dieselbe die secretorische Fähigkeit der Drüse intact, so ist der Zuwachs des Procentgehalts an Salzen viel grösser bei schwacher, als bei starker Absonderung; greift dieselbe aber die secretorische Fähigkeit der Drüse an, so steigt auch die Menge der organischen Substanzen. Nach Injection von Lithiumcitrat, Jodkalium, Ferrocyankalium und Pilocarpin ins Blut erscheint Lithium in den ersten Tropfen des abgesonderten Speichels, Jodkalium nach 6 Tropfen, Ferrocyankalium kann zu

keiner Zeit nachgewiesen werden. Die Ausscheidung des Wassers, der Salze und der organischen Substanzen wird also unter verschiedenen Bedingungen verschieden beeinflusst, und die procentische Zusammensetzung des Speichels wird bestimmt durch die Stärke des Reizes, die Zusammensetzung des Blutes und die Menge des die Drüse durchströmenden Blutes.

J. L. Prévost und *P. Binet* (6) bestätigen die Angabe Röhmann's, dass sich Gallenfistelhunde vollkommen wohl befinden, wenn sie kein Fett in der Nahrung erhalten. Durch die Nahrungsaufnahme, besonders von Peptonen, wird die Absonderung etwas gesteigert, durch Fett nicht; Wasser (150—200 ccm.) erhöht nur wenig. Die Vff. unterscheiden folgende Gruppen von Körpern hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Absonderung: 1. *solche, welche dieselbe vermehren*; vor allem Galle und gallensaure Salze; starke subcutane Dosen führen den Tod im Collaps herbei. Harnstoff hat in einem Versuche ebenfalls galletreibend gewirkt, ferner Terpentinöl, Terpin, Terpinol, chlorsaures Kali, benzoësaures und salicylsaures Natron, Salol, Evonymin, Muscarin. 2. *solche, welche dieselbe nur schwach oder zweifelhaft, unsicher vermehren*: $NaHCO_3$, Na_2SO_4, NaCl, Karlsbader Salz; Propylamin, Antipyrin; Aloë, Cathartinsäure, Rhabarber, Hydrastis canadensis, Ipeca, Boldo. 3. *solche, welche dieselbe verringern*: KJ, Hg_2Cl_2; Eisen und Kupfer (subcutan), Atropin (subcutan), Strychnin (in toxischer Dose). 4. *solche, welche ohne Wirkung sind*: Na_2HPO_4, KBr, LiCl, $HgCl_2$; Na_2HAsO_4, Alkohol, Aether, Glycerin, Chinin, Caffeïn, Pilocarpin, Kairin; Cytisus, Sennes, Colombo. *In die Galle gehen über*: Terpentinöl, Terpin, Terpinol, Salicylsäure (auch nach Salol), KBr, KJ, $KClO_3$; Arsenik, Eisen (Spuren), Blei (Spuren), Quecksilber (Spuren), Caffeïn (nur wahrscheinlich); Fuchsin, Cochenille. Giebt man einem Hunde Rindsgalle, so geht die Glykocholsäure in die Hundegalle über. Im Ganzen wurden die Medicamente nur in geringem Maasse durch die Galle ausgeschieden, ebenso wie durch Speichel und Schweiss.

[*Pawlow* (7) kommt auf Grund des Studiums der Versuche, die verschiedene Forscher über den Einfluss des Nervensystems auf die Absonderung des Bauchspeichels angestellt haben, zu dem Resultate, es müssen gewisse Antagonisten der Secretionsnerven existiren. Diese Antagonisten werden gereizt sowohl reflectorisch (Reizung sensibler Nerven und Operation), als auch direct (Reizung der Medulla oblongata). Als Antagonisten können fungiren entweder bis jetzt unbekannte secretionshemmende oder vasomotorische Fasern. Die letztere Vermuthung war viel wahrscheinlicher, da die hemmende Wirkung der sensiblen Reizung selbst ganze Stunden dauerte, und daher eher einen pathologischen, als einen physiologischen Charakter an sich führte. Deshalb wurden die Versuche in solcher Weise angestellt, dass 1. bei unmittelbarer centri-

fugaler Reizung weder gleichzeitig, noch 24 Stunden vor der Reizung keine sensible Reizung stattfand (folglich keine frische Operation), und 2. dass bei centrifugaler Reizung keine Antagonisten gereizt wurden. Die letztere Bedingung konnte leicht erfüllt werden, da ein durchschnittener gefässverengender Nerv nach 3—4 Tagen seine Reizbarkeit verliert, während secretorische Nerven selbst bis zum 10. Tage und noch später normal functioniren. Ebenso dürfte man hoffen, dass die secretionshemmenden Fasern eher absterben, als die secretionsbefördernden.

Der Verfasser studirte zunächst den Einfluss der Nn. vagi auf die Secretion des Bauchspeichels und stellte die ersten Versuche in folgender Weise an. An morphinisirten Hunden wurde eine sogenannte permanente Fistel mit Glascanüle angelegt und der eine N. vagus durchschnitten. Das peripherische Ende des durchschnittenen Vagus wurde unter der Haut in der Weise befestigt, dass es später ohne weitere Präparation unmittelbar zu erreichen war. Am 4.—5. Tage nach der Operation wurde der Hund in ein Gestelle gebracht und der ausfliessende pankreatische Saft in eine Messröhre aufgefangen. Der durchschnittene N. vagus wurde mit Inductionsströmen, deren Stärke allmählich gesteigert wurde, gereizt; bei 8 cm. Entfernung der Spiralen eines kleinen Du Bois-Reymond'schen Schlittenapparates, der durch ein Grenet'sches Element mittleren Kalibers in Bewegung gebracht wurde, erhielt man gewöhnlich reichliche Absonderung des pankreatischen Saftes.

Am 5. Tage nach der Operation erhielt man von einem Hunde, der an diesem Tage keine Nahrung erhalten hatte, 0—3 Tropfen Bauchspeichelsaft ohne Reizung, dagegen während der Reizung, deren Stärke allmählich gesteigert wurde, 16—47 Tropfen im Verlaufe von 2 Minuten. Verlangsamung der Herzschläge während der Reizung des Vagus wurde am 5. Tage gewöhnlich nicht mehr beobachtet.

Der erste Eindruck war ein solcher, als ob der ganze Erfolg von der Degeneration des Nerven abhängig sei; weitere Versuche jedoch zeigten etwas Anderes.

Und in der That, wenn die Annahme richtig ist, dass der N. vagus im angeführten Versuche deshalb seine Wirkung entfalte, weil, dank der Durchschneidung, die Antagonisten in demselben abgestorben sind, so war die Vermuthung gerechtfertigt, dass ein derartig degenerirter Nerv auch am frisch operirten Thiere wirksam sein werde. Deshalb durchschnitt der Verfasser beim Hunde den einen Vagus am Halse und liess das Thier 3—4 Tage am Leben. Hierauf wurde das Thier ohne jegliche Narkotisirung tracheotomirt, das Rückenmark unmittelbar unter dem verlängerten Marke schnell durchschnitten und erst dann die Pankreasfistel angelegt. Der Vf. zog die Durchschneidung des Rückenmarkes jeglicher Vergiftung vor: 1. um in den Organismus des Thieres keine Substanz einzuführen, die möglicherweise auf die secretorische Thätig-

keit der Bauchspeicheldrüse schädlich einwirken konnte, und 2. um während der weiteren Operation in der Bauchhöhle jegliche Reflexe auf die Drüse auszuschliessen. Auch in diesem Falle zeigte der durchschnittene Vagus eine starke secretorische Einwirkung auf die Bauchspeicheldrüse; jedoch auch der zweite, frisch durchschnittene Vagus bewirkte eine beinahe ebenso starke Beschleunigung der Secretion. Nun versuchte der Vf. die Beziehung des Secretionsdruckes zum Blutdrucke zu bestimmen. Er fand an Hunden mit permanenten Fisteln den Secretionsdruck gleich 21 mm., also viel niedriger als der Blutdruck. Jedoch glaubt er, wäre die Ansicht unbegründet, dass die gegebene Secretion die unmittelbare Wirkung der Kraft des Blutdruckes sei. Der Secretionsdruck ist eine zufällige Grösse, abhängig von der Differenz zwischen der Schnelligkeit der Secretion und der Schnelligkeit der rückgängigen Aufsaugung durch die Wände der Gänge bei Verschliessung des Hauptganges durch das Manometer, mit anderen Worten, sie ist abhängig von dem Grade der Durchgängigkeit der Wände der Ausführungsgänge. Wenn wir das Letztere als wahrscheinlich annehmen, so ist die Frage positiv beantwortet, wenn es nur gelingt zu zeigen, dass unter irgend welchen Verhältnissen der Secretionsdruck grösser sei als der Blutdruck. Da wir den Secretionsdruck nicht weiter steigern können, so bleibt nichts weiter übrig, als den Blutdruck zu vermindern, was leicht durch Verblutung zu erreichen ist. Wenn der Nerv sehr starke Wirkung zeigte, wurde die Arterie eröffnet, und man liess das Thier verbluten. Der Vf. sah einige Mal, dass die Secretion durch Reizung der Nerven hervorgerufen wurde, als der Blutdruck bereits einige Zeit auf Null stand. Dieser Versuch ist analog dem Versuche mit Reizung der Speichelnerven am abgeschnittenen Kopfe. In anderen Fällen verfuhr der Vf. folgendermaassen: In die Arterie und in den Ausführungsgang (nach vorgängiger Unterbindung des kleineren Ausführungsganges) wurde je ein Manometer hineingebracht, und man liess das Thier aus der anderen Arterie verbluten. Im Beginn des Versuches war der Blutdruck 120 mm., der Secretionsdruck 74 mm.; am Ende des Versuches war der Blutdruck 90, der Secretionsdruck 96 und schliesslich, als der Blutdruck auf Null fiel, glich der Secretionsdruck noch 90 mm. — Wir müssen hier noch diesen Umstand berücksichtigen, dass wir den Blutdruck in einer grossen Arterie bestimmten, derselbe muss in den Capillaren viel niedriger sein, und nur dieser letztere ist von Bedeutung bei Behandlung der Frage über den Ursprung der Kraft des Secretionsprocesses.

Zweitens studirte der Vf. die Beziehung des Atropins zu den Secretionsnerven der Bauchspeicheldrüse. Er fand Folgendes: Am frisch operirten Hunde wurden beide Vagi durchschnitten und die Menge des im Laufe einer Minute abgesonderten Speichels in einer graduirten Röhre

gemessen (88 Theilstriche = 1 ccm.). Während der Ruhe war die Menge der Absonderung gleich Null, die Reizung sowohl des rechten, als auch des linken Vagus steigerte dieselbe auf 60—70, was 2 mal constatirt wurde; nun spritzte man in die Vene 2 ccm. 1 proc. Atropinlösung; jetzt stieg während der Reizung des einen oder des anderen Vagus die Menge des abgesonderten Speichels höchstens auf 3—4. — Somit haben wir auch für das Pankreas alle 3 wichtigen Beweise für die Existenz besonderer Secretionsnerven, nämlich: 1. Unabhängigkeit des Secretionsdruckes vom Blutdrucke, 2. Lähmung der Secretionsfasern durch das Atropin und 3. Vermehrung bei Reizung des Nerven nicht nur der Menge, sondern auch der Concentration (vgl. Heidenhain, Pflüger's Archiv. Bd. X) des Bauchspeichels. Schliesslich studirte der Vf. die Reflexe auf die Absonderung des Bauchspeichels. Um die Reflexe auf die vasomotorischen Nerven auszuschliessen, wurde das Rückenmark unterhalb des verlängerten Markes durchschnitten und die Menge des während einer Minute abgesonderten Speichels in einer graduirten Röhre (222 Theilungen = 1 ccm.) gemessen. In einem Falle wurden beide Vagi intact gelassen, beide Nn. linguales durchschnitten und ihre centralen Abschnitte gereizt. Während der Ruhe war die Absonderung = Null, bei Reizung des rechten Lingualis stieg dieselbe auf 6,5 Theilungen, bei Reizung des linken auf 4. — Im zweiten Falle wurde der linke Vagus durchschnitten und sein centraler Abschnitt gereizt. Während der Ruhe war die Absonderung 0—0,5 Theilung, während der Reizung des linken Vagus (der rechte Vagus war intact) stieg dieselbe bis auf 18 Theilungen im Laufe einer Minute.

Ausser diesen die Absonderung steigernden Reflexen beobachtete der Vf. auch hemmende Reflexe, nämlich in solchen Fällen, in welchen ohne Reizung eine reichliche Absonderung stattfand, z. B. in einem Falle nach Durchschneidung des linken Vagus sonderte die Drüse während 1 Minute ohne Reizung des Nerven 22—25—33 Theilungen ab, dagegen während der Reizung des centralen Abschnittes des linken Vagus in derselben Zeit nur 5—2 Theilungen; dass diese spontane Absonderung centralen Ursprungs war, beweist der Umstand, dass dieselbe nach Durchschneidung des (zweiten) rechten Vagus aufhörte.

Die nähere Erklärung der beiden letztgenannten Erscheinungen giebt der Vf. nicht, da er bis jetzt in dieser Richtung noch zu wenig Versuche angestellt hatte.

Schliesslich studirte der Vf. den Einfluss der Blutcirculation in der Drüse auf die Absonderung des Bauchspeichels.

Zunächst machte er einen Versuch mit Zuschnürung der Aorta, da nach Heidenhain bei Steigerung des Blutdruckes jedesmal die Absonderung des Bauchspeichels vermindert wurde. An einem tracheotomirten Hunde wurde das Rückenmark in bekannter Weise durchschnitten und

ebenfalls beide Nn. vagi. Um die Brustaorta wurde eine Schlinge umgelegt. Reizung des linken Vagus steigert die Absonderung von 3 bis auf 20 Theilstriche; nun wurde während einer Minute die Brustaorta zugeschnürt, die Reizung des linken Vagus ruft nun keine Steigerung der Absonderung hervor.

Aehnliche Resultate erhielt der Vf., wenn er vor der Reizung des Vagus in der Brust durch Reizung beider Vagi am Halse einen 20 bis 25″ dauernden Herzstillstand hervorrief, oder wenn er durch Reizung des Ischiadicus vermittelst des Rückenmarkes eine, wenn auch unbedeutende örtliche Verengerung der Blutgefässe in der Bauchhöhle erzielte.

Schliesslich macht der Vf. aufmerksam auf die verschiedene Reaction der Speicheldrüsen und Schweissdrüsen einerseits und des Pankreas andererseits auf die Anämie; er meint, es hängt damit zusammen, dass die inneren Organe (Pankreas) Temperaturschwankungen höchstens von 1° erleiden, während bei äusseren Organen (Speichel- und Schweissdrüsen) man Schwankungen von 10—20° beobachtet; deshalb vergleicht er die ersten mit einem homoiothermen, die letzteren mit einem poikilothermen Organismus, und erklärt daraus diese grosse Empfindlichkeit des Pankreas gegen selbst kurzdauernde Anämie. Er bemerkt, dass Nietshajew (Diss. inaug. St. Petersburg 1882) gezeigt hatte, es genüge eine 2—3′ dauernde Reizung des Ischiadicus beim normalen Hunde, um die Verdauung im Magen auf Stunden aufzuheben. *Nawrocki.*]

[*Kuwschinsky* (8) legte an Hunden permanente Fisteln des Pankreas an nach der von Pawlow angegebenen Methode (vgl. Arbeiten der Petersburger naturforschenden Gesellschaft. Bd. XI. S. 51 und 52). Bei einem morphinisirten, 24 Stunden hungernden Hunde wurde die Bauchhöhle vermittelst eines 7—8 cm. langen Schnittes längs der weissen Linie eröffnet, der Zwölffingerdarm mit dem Zeigefinger aufgesucht und nach aussen vorgezogen. Hierauf wurde am Darm das Ende des unteren Ausführungsganges des Pankreas aufgesucht, an der Stelle der vorzunehmenden Durchschneidungen wurden rinnenförmige Sonden zwischen dem Darm und der Drüse 1,5—2 cm. oberhalb und unterhalb des Ausführungsganges durchgeführt, der Darm angeschnitten und hierauf mit scharfen Scheeren ein rautenförmiges Stück (4 cm. lang und 2,5 cm. breit) des Darmes mit dem in seiner Mitte liegenden Ende des Ausführungsganges schnell herausgeschnitten. Nach Stillung der mitunter eintretenden Blutung wurde die Darmwunde mit carbolisirter Seide zugenäht, der sorgfältig gereinigte Darm in die Bauchhöhle herabgelassen und vermittelst zwei Schlingen dicker Seide an die Bauchwand befestigt. Das ausgeschnittene Darmstück wurde nach aussen vorgezogen und nach dem Zusammennähen der Bauchwunde an die Bauchwand angenäht (zu dem Zwecke wurden vorläufig an beiden Seiten der Bauchwunde kleine Stücke Haut herausgeschnitten). Den nächsten Tag nach der Operation

wurden die Nähte, die den Darm an die Bauchwand befestigten, entfernt, am 3.—4. Tage entfernte man auch die Nähte der Bauchwunde. Von 12 in dieser Weise operirten Hunden erholten sich vollständig 2; der eine lebt bereits 106 Tage, der zweite 40 Tage nach der Operation.

Die ersten 2—3 Tage nach der Operation erhielten die Hunde gewöhnlich keine Speise per os, sondern statt dessen wurden vom 2. Tage an 3 mal täglich kleine nährende Klystiere, bestehend aus Rindsblut und kleiner Menge Pankreassaft, gegeben. Vom 4. Tage an begann man die Hunde mit Milch und Blut per os zu nähren, und am 5.—6. Tage ging man zur gewöhnlichen Ernährung über. Die Hunde, die sich von der Operation erholt haben, bekamen täglich 300—500 grm. bestes fein zerhacktes Fleisch, 200—500 grm. Brod, 200—400 grm. Hafergrütze und 300 — 600 ccm. Milch. Die Hunde befanden sich im warmen Zimmer (bei 15 — 16° R.) und wurden von Zeit zu Zeit mit warmem Wasser gewaschen. Die Hunde befanden sich unter solchen Verhältnissen recht wohl, ihr Körpergewicht nahm nicht ab, hatte sogar Neigung zuzunehmen. Im Harn bemerkte man nie weder Eiweiss, noch Zucker. Die Temperatur in recto betrug 38,3°—38,9° C. Zunächst studirte der Vf. die Abhängigkeit der Secretion des Pankreassaftes von der Aufnahme der Nahrung. Er sah nie vollständige Stockung der Secretion selbst nach Verlauf von 32½ Stunden nach der Einnahme der Nahrung. Der abgesonderte Pankreassaft wirkte sehr energisch verdauend auf Eiweissstoffe ein, so dass man ihn für normal ansehen konnte. Was den Gang der Absonderung nach der Einnahme von Speisen anbetrifft, so erhielt der Vf. folgende Resultate: In den meisten Fällen erhielt er das erste Maximum der Absonderung in der zweiten halben Stunde nach der Fütterung, nach Erreichung des Maximums erhielt sich selten die Absonderung auf derselben Höhe während einer Stunde, gewöhnlich fiel dieselbe mehr oder minder bedeutend, und später fiel und stieg dieselbe mehrere Male, so dass im Allgemeinen die Curve der normalen Absonderung einen wellenartigen Charakter annimmt, wobei man nicht eine secundäre Erhöhung (Maximum), wie in den Curven Bernstein's und Heidenhain's erhält, sondern mehrere (in der 1. Stunde, gegen die 5., 9., 13., 17. und 21. Stunde; man sieht, dass alle Erhebungen annähernd durch einen 4stündigen Zwischenraum von einander getrennt sind). Um die Menge des täglich abgesonderten Bauchspeichels zu bestimmen, benutzte der Vf. einen Hund, an welchem bei Anlegung der Fistel der obere Fistelgang unterbunden wurde. — Da es unmöglich ist, den Hund 24 Stunden lang im Gestelle zu behalten behufs Ansammlung des Secretes, so wurde der Versuch in 2 Abzügen vorgenommen. Man fütterte den Hund und sammelte sofort das Secret während 12 Stunden — von 9 Uhr früh bis 9 Uhr Abends. Eine derartige Beobachtung wurde 2 mal vorgenommen (am 8. und am 20. Tage nach der Operation),

wobei man für 12 Stunden das erste Mal 238,7 ccm., das zweite Mal 212 ccm., d. i. im Mittel 225,6 ccm. Pankreassaft erhielt (folglich auf 1 Kilogramm Gewicht des Hundes für die ersten 12 Stunden wurden während 1 Stunde im Mittel 9,4 ccm. Pankreassaft abgesondert). Um die Menge des Secretes für die zweiten 12 Stunden nach der Fütterung zu erhalten, verfuhr man folgendermaassen. Am 26. Tage nach der Operation um 9 Uhr Abends gab man dem Hunde dasselbe Futter, und nach Verlauf von 12 Stunden nach Einnahme der Nahrung, d. i. von 9 Uhr früh des folgenden Tages, begann man das Secret aufzufangen. Im Verlaufe dieser zweiten 12 Stunden erhielt man 109,5 ccm. Pankreassaft, d. i. auf 1 Kilogramm Körpergewicht werden während der zweiten 12 Stunden im Mittel 5,1 ccm. Pankreassaft innerhalb einer Stunde abgesondert.

Auf diese Weise betrug die ganze Menge des während 24 Stunden abgesonderten Pankreassaftes 335,1 ccm. Das Körpergewicht des Hundes war am 8. Tage 21500 grm., am 20. Tage 18200 grm., am 27. Tage 18700 grm. Das Futter bestand jedesmal aus 300 grm. Fleisch, 200 grm. Brod und 300 ccm. Milch. Ferner studirte der Vf. den Einfluss der psychischen Erregung auf die Secretion des Pankreassaftes. Die Versuche wurden an hungernden (24 Stunden nichts gefressen habenden) Hunden angestellt. Man erlaubte dem Hunde während des Versuches nicht einzuschlafen. Die psychische Erregung bestand darin, dass in das Zimmer, in welchem der hungernde Hund sich befand, Fleisch und Brod gebracht und vor seinen Augen zerkleinert wurde. Nach einer gewissen Zeit wurde das Futter weggeholt. Man erhielt z. B. in einem Falle im Verlaufe von $^1/_2$ Stunde 3,72 ccm. Pankreassaft, dagegen im Verlauf der zweiten $^1/_2$ Stunde, während welcher der Hund durch den Anblick der vorzubereitenden Speise psychisch gereizt wurde, flossen aus der Fistel 23,4 ccm. Pankreassaft. Während der dritten $^1/_2$ Stunde nach Entfernung der Speisen erhielt man wiederum nur 10 ccm. Pankreassaft. Um die verdauende Kraft des durch psychische Erregung abgesonderten Saftes mit der des in der ersten Stunde nach der Fütterung abfliessenden Saftes zu vergleichen, nahm man je 10 ccm. Saft und 2 dgrm. getrockneten Fibrins und stellte die Proberöhre in ein Wasserbad von 37—39° C. In beiden Fällen wurde nach Verlauf von 15 Minuten die ganze Fibrinmenge aufgelöst. Es wirken also beide Pankreassäfte energisch verdauend, wiewohl der durch psychische Erregung abgesonderte 3,5 Proc. feste Bestandtheile, dagegen der in der ersten Stunde nach der Fütterung ausfliessende 7,7 Proc. feste Bestandtheile enthielt.

Ferner wies der Vf. nach, dass während des Schlafes die Absonderung des Pankreassaftes stark abnimmt, um nach dem Aufwecken des Thieres wieder zuzunehmen. In einem Falle sonderte ein wachender

Hund während 10 Minuten 6 ccm. Pankreassaft ab; nachdem er dann eingeschlafen war und stark schnarchte, wurden während der ersten 10 Minuten 3,1 ccm. Saft, während der zweiten 10 Minuten nur 1,6 ccm. Saft aufgefangen; der Hund erwachte (man erlaubte ihm nicht wieder einzuschlafen), die ersten 10 Minuten gaben 2,7 ccm. Saft, die zweiten 10 Minuten 3,6 ccm. Saft, die dritten 10 Minuten 5,1 ccm. Pankreassaft. In den Versuchen des Vfs. wirkte der Pankreassaft stets energisch verdauend auf Fibrin ein. Er reagirte stets alkalisch, das spec. Gew. schwankte zwischen 1010 und 1015. Beim Erwärmen coagulirte derselbe.

Was den procentischen Gehalt der festen Bestandtheile und seine Veränderungen im Laufe der Verdauung anbetrifft, so bestätigt der Vf. vollständig die Angaben Heidenhain's in L. Hermann's Handbuch der Physiologie.

Der Secretionsdruck wurde an einem Hunde mit unterbundenem oberem Gange am 25. Tage nach der Operation vorgenommen. Das Körpergewicht des Hundes betrug 18300 grm., die Temperatur in recto 39,3° C. Um 11 Uhr 25 Minuten wurde eine Glascanüle in den Ausführungsgang eingebunden. Nach 5 Minuten erhielt der Hund 300 grm. Fleisch, 200 grm. Brod und 300 ccm. Milch. Nachdem das Secret während einer halben Stunde aufgefangen wurde, verband man die Glascanüle vermittelst eines dickwandigen Kautschukschlauches mit einem Wassermanometer, nach einer Minute erhob sich die Wassersäule auf 280 mm. und verblieb auf dieser Höhe während 5 Minuten; nachher wurde die Glascanüle vom Manometer getrennt und nach 10 Minuten mit demselben wieder verbunden. Das zweite Mal erhob sich das Wasser bis auf 280 mm. Auf diese Weise ist der Secretionsdruck des Pankreas beim Hunde gleich 280 mm. Wasser oder 21,4 mm. Hg gefunden.

Schliesslich wurde der Einfluss verdünnten Alkohols, Morphins und Cocains auf die Secretion des Pankreas studirt. Verdünnter Alkohol befördert, Morphin und Cocaïn dagegen hemmen die Absonderung des Pankreassaftes. Ein hungernder Hund gab während einer Stunde 5 ccm. Saft; es wurden demselben vermittelst einer Sonde 2 Esslöffel destillirten Wassers von 14° R. in den Magen eingeführt, während der nächsten Stunde erhielt man 5,35 ccm. Saft. Nun wurden 2 Esslöffel verdünnten Alkohols in den Magen eingeführt; man erhielt in der ersten halben Stunde 3,25, in der zweiten 17 ccm., also während der dritten Stunde nach Einführung von Weingeist 20,25 ccm. Pankreassaft.

Ein gefütterter Hund gab während der ersten Stunde 35,3 ccm. Saft, nun wurde 1/10 Gran Morphii muriatici subcutan injicirt, man erhielt in der ersten halben Stunde 3,15 ccm., in der zweiten halben Stunde 1,36 ccm., also während einer Stunde nach Einspritzung von Morphin 4,51 ccm. Pankreassaft.

Von einem gefütterten Hunde erhielt man während einer halben

Stunde 13,5 ccm. Saft. Nun wurde 1 Gran Cocaini muriatici subcutan injicirt; in der ersten halben Stunde nach Injection des Cocains flossen 5,8 ccm., in der zweiten halben Stunde 4,6 ccm. Pankreassaft aus der Fistel heraus.

Nawrocki.]

J. Munk (10) hat seine Versuche über Synthese der Hippursäure in der überlebenden Niere unter Anwendung lackfarbenen Blutes wiederholt. Das Blut wurde durch Wasserzusatz lackfarben gemacht; Vf. fand dabei, dass selbst nach Zusatz von 1,6 Vol. Wasser zu 1 Vol. Blut einzelne Blutkörperchen erkennbar blieben, er hat deshalb 2—2,25 Vol. Wasser angewandt und die völlig klare Lösung durch die Nieren hindurchgeleitet. Anfangs geht dies sehr rasch, aber sehr bald wird die Geschwindigkeit geringer, kann durch Zusatz von etwas Harnstoff wieder für kurze Zeit gesteigert werden, worauf sich eine neue Dosis Harnstoff noch einmal, aber schwächer wirksam zeigt — zuletzt kann durch etwas Caffeïn nochmals eine rasch vorübergehende Steigerung erzielt werden. Vf. fand nun, dass auch bei Anwendung solcherweise lackfarben gemachten Blutes die Synthese von Hippursäure aus Benzoësäure und Glykokoll in der Niere bewirkt wird, selbst wenn diese 24 h. auf Eis gelegen hat; die rothen Blutkörperchen wirken bei derselben nicht als solche eigenthümlich, sondern nur als Sauerstoffträger, welche Function das gelöste Oxyhämoglobin auch auszuüben vermag. Bezüglich der gefässerweiternden Wirkung des Harnstoffs und des Caffeïns geht aus dem Versuche mit der 24 h. alten Niere hervor, dass sich dieselbe direct auf die Muskeln der Gefässwandungen geltend machen muss, denn die vorhandenen Nerven und Ganglien waren schon völlig abgestorben. Ferner theilt Vf. mit, dass er in einem neuen Versuche wieder gefunden hat, dass die durch Phosphorwolframsäure nicht fällbaren N-haltigen Extractivstoffe des Blutes über Körperchen und Plasma, bez. Serum annähernd gleich vertheilt sind. Bezüglich einer Vertheidigung des Vfs. gegen F. Röhmann muss auf das Original verwiesen werden.

J. Munk und *H. Senator* (11) haben nach schon früher von M. befolgter Methode defibrinirtes und colirtes, unverdünntes Blut durch überlebende Nieren geleitet, und die den Ureteren entfliessende „Harn"-flüssigkeit untersucht. Dieselbe war stets eiweisshaltig; ihre Menge und Zusammensetzung schwankte mit den Aenderungen der Circulationsverhältnisse, welche durch Aenderungen des arteriellen Druckes oder durch Einengung der Venen bei gleichbleibendem arteriellen Drucke gesetzt werden.

1. *Einfluss der arteriellen Blutdruckschwankungen auf Menge und Zusammensetzung des Harns.* Folgende Tabelle möge als Beispiel dienen:

Nr.	Beobachtungsdauer	Druck in mm. Hg	Blutgeschwindigkeit in 1′	Harnmenge in 60′	Eiweiss Proc.	Na Cl Proc.	Extractiv-N Proc.	Bemerkungen
I	40′	143—152	49 ccm.	20,55 ccm.	0,26	0,91	0,276	Versuch e. Alter Hofhund, über 30 kgrm. schwer. Dem Blute etwas Harnstoff zugesetzt. Gesammtblut enthält 0,123 Proc. Extractiv-N und 0,58 Proc. Na Cl.
II	60′	91—95	45,6 = *)	3,5 =	0,083	0,72	0,1673	
III	15′	138—146	80 =	79,4 =	0,016	0,71	0,2296	
IV	60′	96—80	32,6 =	2,6 =	0,125	0,75		
V	30′	146—152	36,5 =	9,5 =	0,06	0,715		

*) Blut strömt trotz niedrigen Drucks in feinem Strahl aus der Vene.

Aus den Versuchen der Vff. ergiebt sich nun zunächst, dass, wenn der arterielle Blutdruck um $^1/_3$—$^1/_2$ seiner vorher behaupteten Höhe ansteigt, auch die Grösse der Harnabsonderung im Allgemeinen sofort zunimmt, um bei der Rückkehr des Druckes auf den niedrigen Werth, wie zuvor, wieder abzusinken. Die Ursache dieses Anstiegs ist indessen nicht direct die Steigerung des arteriellen Druckes, sondern vielmehr die durch dieselbe bewirkte Steigerung der in der Zeiteinheit durch die Nieren strömenden Blutmenge; je grösser die Blutgeschwindigkeit ist, desto heller roth erscheint das abfliessende Venenblut. Da indessen in verschiedenen Versuchen unter sonst gleichen Bedingungen (arterieller Druck und Strömungsschnelle) die von den Nieren gelieferten Flüssigkeitsmengen auch nicht annähernd gleich sind, so sind die Vff. der Ansicht, dass ein Theil des Harnwassers secernirt wird, d. h. „von den specifischen Nierenepithelien, ohne *directe* Abhängigkeit vom arteriellen Druck und der Geschwindigkeit des Blutes, abgeschieden wird“. Der procentische Eiweissgehalt des secernirten Harns nahm ungeachtet steigenden arteriellen Druckes und vermehrter Strömungsgeschwindigkeit des Blutes ab; reichliche Harnabsonderung ging mit geringerem Eiweissgehalt Hand in Hand. Die Ausscheidung von Kochsalz durch den Harn ist bei hohem arteriellem Druck und gesteigerter Stromgeschwindigkeit des Blutes meist procentisch höher, als bei niedrigem Druck; es muss deshalb ebenfalls zum Theil von den Epithelien secernirt werden. Der Harnstoff, oder genauer der Extractivstickstoff, dessen Menge im Harn viel grösser ist als im Blut, muss eben deswegen in überwiegendem Maasse von den specifischen Nierenzellen abgesondert werden; seine Menge im Harn sinkt bei niedrigem Druck erheblich und zwar um so mehr, je grösser die Circulationsverlangsamung wird, offenbar infolge der durch die weniger ausgiebige Blutdurchströmung bedingten, zur Bethätigung der flotten Secertion nicht mehr genügenden Zufuhr von Ernährungsmaterial zu den specifischen Nierenzellen.

2. *Einfluss der venösen Stauung auf Menge und Zusammensetzung des Harns.* Die venöse Stauung erzeugten die Vff. dadurch, dass sie

in den an die gläserne Venencanüle angesetzten kurzen Kautschukschlauch ein mit seiner fast capillaren Verengerung nach der Vene zu gerichtetes Glasröhrchen einschoben. Sobald dies geschehen und dadurch die Blutcirculation verlangsamt war, nahm das ausfliessende Blut eine dunkelrothe bis schwarzrothe, tiefvenöse Färbung an, und die Harnabsonderung sank beträchtlich, der Harn wurde röthlich von übergetretenen Blutkörperchen, die sich indessen beim ruhigen Stehen desselben zu Boden senkten. Folgende Tabelle enthält die Resultate eines solchen Versuchs:

Nr.	Nierenvene	Beobachtungsdauer	Blutgeschwindigkeit per Min.	Harnmenge in 30′	Eiweiss	NaCl	Extractivstickstoff	Bemerkungen
			ccm.	ccm.	Proc.	Proc.	Proc.	Fleischerhund von 34 kgrm. Defibrinirtes und mit Harnstoff versetztes Blut enthält 0,1412 Proc. Extractiv-N und 0,56 Proc. NaCl (das Blutplasma 0,73 Proc. NaCl). Durchströmungsdruck 98 bis 93 mm. Hg.
III	frei	15′	75	14,2	0,068	0,78	0,311	
IV	verengt	30′	33	7	0,146	0,81	0,262	
V	frei	30′	58	9,8	0,072	0,79		

„Regelmässig sehen wir bei venöser Stauung, gleichviel ob hoher oder niederer arterieller Druck besteht, die Harnmenge auf $^1/_2$—$^1/_{14}$ der bei freier Vene in gleicher Zeit zuvor gewonnenen absinken, ebenso und sehr erheblich, von $^1/_6$—$^1/_4$, den procentischem Gehalt an Harnstoff (richtiger Extractiv-N). Dagegen zeigt der procentische Gehalt des Harns an Kochsalz keine wesentliche Veränderung, insbesondere keine merkliche Abnahme, während der procentische Eiweissgehalt um $^1/_5$ bis das Doppelte ansteigt.“ Die Herabsetzung der Harnmenge geht mehr der verringerten Blutgeschwindigkeit als dem Stauungsdruck parallel; wäre das Umgekehrte der Fall, bezüglich letzteres ganz allein die Ursache, so müsste man eine reichlichere Transsudation erwarten. Die Circulationsgeschwindigkeit wird dagegen durch den Stauungsdruck herabgesetzt, da sie überhaupt von dem sog. Gefälle, welches ceteris paribus in einem Organ besteht, abhängt; übrigens übt die venöse Stauung eine sehr schädliche Nachwirkung aus, von der sich die Nierenelemente nach Freigebung der Vene selbst während einer Stunde nicht wieder erholen können. Schliesslich fassen die Vff. ihre Anschauungen über den Vorgang der Harnabsonderung auf Grundlage der Senator'schen Secretionshypothese in folgender Form zusammen: „Wasser und ein Theil der Harnsalze (NaCl u. a.) werden der Hauptsache nach durch Transsudation aus den Gefässknäueln abgeschieden, und zwar ist es weniger der arterielle Blutdruck, als die Geschwindigkeit des Blutstroms in den Nieren, welche die Ausscheidung des Wassers und eines Theils der Harnsalze beherrscht. Die specifischen Harnbestandtheile (Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure u. a.) nebst einem anderen Theile der Harnsalze (NaCl, Alkalisulfate

und Phosphate) werden durch active Thätigkeit der Epithelien, (nach Heidenhain) vornehmlich derjenigen in den gewundenen Harnkanälchen, abgeschieden. Da diese Stoffe nur im gelösten Zustande abgegeben werden können, so muss auch ein Theil des Wassers ebenfalls durch diese Epithelien austreten. Zur Thätigkeit werden die specifischen Secretionszellen indess erst angeregt, wenn der Gehalt des Blutes an ‚harnfähigen' Stoffen eine gewisse Höhe erreicht, und der Grad ihrer Thätigkeit wird einmal durch die Blutgeschwindigkeit in den Nierencapillaren und dann durch den Gehalt des Blutes an Wasser bestimmt, derart, dass mit dem Ansteigen dieser beiden Factoren auch die Harnabscheidung zunimmt, mit dem Absinken absinkt. Gewissen Diureticis (Salpeter, Kochsalz, Caffeïn) kommt die Fähigkeit zu, die specifischen Nierenepithelien zu einer erhöhten, zuweilen ungewöhnlich starken Thätigkeit anzuspornen; unter diesen Bedingungen nimmt die Secretion der specifischen Harnbestandtheile und damit zugleich die des Wassers ausserordentlich zu, die letztere sogar noch weit mehr, als die der festen Bestandtheile, während die *Transsudationsgrösse* nur um so viel ansteigt, als der zumeist nur wenig oder nur vorübergehend vermehrten Blutgeschwindigkeit entspricht. Alsdann kann die Grösse der Wasserabscheidung unter den specifischen Drüsenzellen in den Vordergrund treten und zumeist sogar den durch Transsudation gelieferten Antheil der Wasserabsonderung übersteigen."

J. B. Masius (12) bestätigt die Angabe von Arthaud und Butte, dass die Harnabsonderung durch Reizung des peripherischen Vagusstumpfes herabgesetzt und selbst ganz unterdrückt wird, gleichgültig, ob der linke oder der rechte Vagus gereizt wird. Dabei stockt auch der Blutstrom in der Nierenvene, und zwar wenn der anfänglich abgesunkene Blutdruck wieder erheblich gestiegen ist. Vergiftung mit Atropin verhindert diese beiden Wirkungen der Vagusreizung. Vf. meint, dass die Absonderung des Harns nicht Folge einer Beeinflussung des Herzschlags, sondern einer Verengerung der Nierenarterien ist, welche durch Atropin verhindert wird.

Arthaud und *Butte* (13) haben gefunden, dass die Harnsecretion in der rechten Niere durch Reizung des peripheren rechten Vagusstumpfes stark vermindert, selbst ganz aufgehoben wird, die der linken Niere aber vermehrt; das Umgekehrte findet statt bei Reizung des linken Vagus. Denselben Erfolg hat die Durchschneidung und Reizung der Vagi im Thorax dicht oberhalb des Zwerchfells; wahrscheinlich handelt es sich um eine gekreuzte Wirkung der Vagusfasern auf die Nierengefässe, ohne Mitwirkung der Veränderung des Herzschlags.

R. Lépine und *E. Porteret* (14) haben die Veränderungen untersucht, welche die Absonderung des Harnes durch Gegendruck erleidet. Sie haben zu diesem Zwecke bei Hunden in jeden Ureter eine Canüle

eingebunden, und die eine mehr oder weniger nach oben gerichtet; aus dieser konnte der Harn demnach nur unter dem Drucke einer messbaren Wassersäule ausfliessen, aus der anderen ohne Hinderniss. Zunächst haben die Vff. individuelle Verschiedenheiten constatirt; bei manchen Hunden wurde die Secretion schon durch einen Druck unter 40 cm., bei anderen erst durch einen über 55 cm. völlig unterdrückt. Folgende Tabelle enthält die Resultate von Versuch I und III.

	Gegendruck schwach, 20 cm., 14 h					Gegendruck stark, 45 cm., 2 h				
	Normale Seite		Seite mit Gegendruck		Verhältniss	Normale Seite		Seite mit Gegendruck		Verhältniss
	‰	absolute Mengen	‰	absolute Mengen		‰	absolute Mengen	‰	absolute Mengen	
Harnmenge .	—	190	—	90	47	—	73	—	11	15
Harnstoff . .	14,5	2,75	9,5	0,855	31	2	0,146	11	0,121	88
Salze . . .	14,1	2,66	13,1	1,179	44	12,8	0,9344	13,5	0,1485	16
Chlor . . .	2,96	0,56	3,48	0,313	56	4,8	0,35	4	0,044	12,5

Um die Secretion anzuregen, war allen Thieren eine 5proc. Kochsalzlösung intravenös injicirt worden, woraus sich die ansehnlichen Chlormengen erklären. Die Harnmenge schwankt beträchtlich mit dem Gegendruck, steht aber nicht in bestimmtem Verhältnisse zu demselben. Durch schwachen Gegendruck wird die Menge des Harnstoffs stärker herabgesetzt, als die des Wassers, bei starkem Druck verhält es sich umgekehrt. Bezüglich der Phosphate schliessen die Vff. aus anderen, nicht mitgetheilten Versuchen, dass dieselben mehr durch den Gegendruck zurückgehalten werden, als die Salze im Allgemeinen. Wurde Rohrzucker in die Blutbahn gebracht, so war das Verhältniss desselben nicht bedeutend von dem der Harnmenge verschieden.

R. Mori (15) hat an sich selbst, einem anderen Japaner und zur Controle an 3 Bayern Versuche über die diuretische Wirkung des Bieres und einiger anderer Getränke angestellt. Vf. war 26 Jahre alt und wog 55 kgrm., sein Landsmann 23 Jahre alt und wog 58 kgrm.; die Bayern waren 25—37 Jahre alt und wogen 60—79 kgrm.; die Getränke wurden Morgens genossen, worauf während 5 h. im nüchternen Zustande der Harn gesammelt wurde. Bei Hunger betrug dessen Menge in der angegebenen Zeit im Mittel 164 ccm.; wurde derselbe alle halben Stunden entleert, so stieg das Mittel auf 190 ccm. bei gleichem spec. Gew., was auf eine Resorption seitens der normalen Blasenschleimhaut deutet. Durch Trinken kleiner Wassermengen (100 ccm.) wurde die mittlere Harnmenge nicht verändert; 1 l. destillirtes oder Leitungswasser steigerte dieselbe auf 385 ccm. in 5 h., wonach rund $^1/_5$ des aufgenommenen Wassers (gegenüber dem Hunger) ausgeschieden wurde; die Harn-

fluth endete meist mit der 3., selten mit der 4. Stunde. 1 l. Bier (ca. 4 Proc. Alkohol) steigerte dagegen die Harnmenge auf 1012 ccm. (= ca. 82 Proc. des getrunkenen Bieres) mit einem spec. Gewicht von 1001 auf der Höhe der Harnfluth; 1 l. Wein (ca. 11 Proc. Alkohol) lieferte 1600 ccm. Harn, wirkte also viel stärker diuretisch als das Bier. 1 l. kohlensaures Wasser gab 629 ccm. Harn; 1 l. 4proc. Alkohollösung 961 ccm. Harn; auch abgestandenes Bier wirkte diuretisch, und da Malzextract oder Hopfenabkochung keine ausgesprochene derartige Wirkung hervorbrachte, so ist die diuretische Wirkung des Bieres wohl hauptsächlich auf den Alkohol zu beziehen. Bei den Bayern wirkte das Bier auch diuretisch, aber schwächer, als bei den Japanern. Bei der Erklärung dieser Wirkung ist ausser der Erhöhung der Herzthätigkeit, der Erweiterung der Nierengefässe, der spec. Wirkung des Alkohols auf die Nierenepithelien noch der Umstand wohl zu beachten, dass der Alkohol nur dann wirkt, wenn das Blut wasserreich ist: 100 ccm. 40proc. Alkohols gaben 533 ccm. Harn, 1 l. 4proc. Alkohol aber 961 ccm. Harn. Die sonst gleichmässige Ausscheidung des Jodkaliums wird durch Alkoholgenuss beträchtlich in ihrer absoluten Menge erhöht.

Aus den Ergebnissen einer Abhandlung von *H. Senator* (24) über die Transsudation seien hier folgende hervorgehoben. Der Salzgehalt der Transsudate ist überall fast genau gleich und schwankt in engen Grenzen um dem mittleren Salzgehalt des Blutplasmas (8,5 pro mille), übersteigt nicht selten den des Blutplasmas derselben Person. Ausser den Salzen gehen in alle Transsudate auch alle übrigen im Blute gelösten, nicht colloïden Körper über, darunter auch solche, welche niemals in reine Drüsensecrete übergehen, z. B. Gallenfarbstoffe und Hämoglobin. Andere als im Blute vorgebildete Körper finden sich in keinem Transsudate, wenn dasselbe nicht zersetzt ist. Erhöhung des Venendruckes bewirkt Zunahme der Menge des Transsudats und seines Eiweissgehaltes, während der Gehalt an Salzen (NaCl) sich nicht wesentlich ändert. Steigerung des arteriellen Druckes (active Hyperämie) scheint die Transsudation ebenfalls zu vermehren. Ueber Veränderungen des Eiweissgehaltes bei einfach arterieller Hyperämie ist nichts Sicheres bekannt. Durchschneidung des Sympathicus scheint den Eiweissgehalt in dem betreffenden Transsudationsbezirk zu erhöhen; der Gehalt der Transsudate an Salzen (NaCl) ändert sich bei arterieller Hyperämie nicht wesentlich.

C. Verdauung. Resorption.

1. Speichel.

1) *Chittenden, R. H.,* and *Stewart, C. W.,* The influence of several new therapeutic agents on amylolytic and proteolytic action. Studies from the laborat. of Physiol. Chem. Sehffield Scientif. School of Yale Univ. III. 60—65.

2. Magen (s. a. I. A. 10).

2) *Schrwald, E.,* Was verhindert die Selbstverdauung des lebenden Magens? Ein Beitrag zur Aetiologie des runden Magengeschwürs. Münch. med. Wochenschr. 1888. Nr. 44 u. 45 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 722).

3) *Drechsel, E.,* Können von der Schleimhaut des Magens Bromide und Jodide zerlegt werden? Zeitschr. f. Biol. XXV. 396—399.

4) *Escherich, Th.,* Die normale Milchverdauung des Säuglings. Jahrb. f. Kinderheilk. XXVII. 100 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 194—195; s. a. 649—650.

5) *Schreiber, J.,* Zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. I. Mittheilung: Die spontane Saftabscheidung des Magens „im Nüchternen". Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 365—377.

6) *Derselbe,* Zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. II. Mittheilung: Die Saftsecretion des Magens „im Fasten". Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 378—388.

7) *Cohn, J.,* Ueber den Einfluss mässiger Körperbewegung auf die Verdauung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 239—250.

8) *Sandberg, O.,* und *Ewald,* Ueber die Wirkung des Karlsbader Wassers auf die Magenfunctionen. Vorl. Mitth. Med. C.-Blatt. 1888. 306—307; 337—340.

9) *Albertoni, P.,* Sul contegno e sull' azione degli zuccari nell' organismo. R. Accad. d. Scienze, Bologna. [4.] IX. 1888. (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 527.)

10) *Zeehnissen, H.,* Die Umwandlung der Kartoffelstärke im menschlichen Magen. Med. C.-Blatt. 1888. 593—595; 609—612.

11) *Rosenheim, Th.,* Ueber die Säuren des gesunden und kranken Magens bei Einführung von Kohlehydraten. Virchow's Arch. CXI. 414—433.

12) *Ewald, C. A.,* und *Boas, J.,* Ueber die Säuren des gesunden und kranken Magens bei Einführung von Kohlehydraten; eine Erklärung zu der Veröffentlichung des Herrn Th. Rosenheim. Med. C.-Blatt. 1888. 241—243. (Polemisch; die Vff. finden, dass R. ihre früheren Resultate in der Hauptsache bestätigt.)

13) *Rosenheim, Th.,* Ueber Magensäuren bei Genuss von Kohlehydraten; eine Erwiderung an die Herren Prof. Dr. C. A. Ewald und Dr. J. Boas. Med. C.-Blatt. 1888. 274—275 (polemisch); nebst „Bemerkung zu Obigem" von Ewald und Boas (polemisch).

14) *Schuurmans Stekhoven,* Over den invloed van eenige stoffen op de zoutzuursecretie. Weekbl. van het Nederl. Tijdsch. voor Geneesk. 1887. II. 513 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 271; selbst bei denselben Personen unter gleichen Umständen waren die Resultate sehr verschieden).

15) *Blonk, J. C.,* Zur Hypersecretion von Salzsäure. Berl. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 42 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 639; pathologisch).

16) *Honigmann, G.,* und *v. Noorden, C.,* Ueber das Verhalten der Salzsäure im carcinomatösen Magen. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 87—99 (klinisch).

17) *Reichmann, N.,* Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der bitteren Mittel auf die Function des gesunden und kranken Magens. Zeitschr. f. klin. Med. XIV. 177—193.

18) *Gluzinski, L. A.,* Ueber das Verhalten des Magensaftes in fieberhaften Krankheiten, nach Versuchen von A. Wolfram. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLII. 481—491 (klinisch).

19) *Johnson, E. G.,* Studien über das Vorkommen von Labferment im Magen des Menschen unter pathologischen Verhältnissen. Zeitschr. f. klin. Med. XIV. 240—248 (dasselbe findet sich immer beim Menschen ausser bei Carcinom).

20) *Boas, J.,* Untersuchungen über das Labferment und Labzymogen im gesunden und kranken Magen. Zeitschr. f. klin. Med. XIV. 249—279.

21) *Poulet, V.*, Nouvelles recherches expérimentales sur les principes acides du suc gastrique et sur celui du suc intestinal. Arch. de physiol. norm. et pathol. [4.] II. 201—227.

3. Pankreas. Darmkanal (s. a. D.).

22) *Edelmann, R.*, die Fortschritte auf dem Gebiete der Verdauungslehre unserer Haussäugethiere im letzten Decennium. Thiermed. Vorträge. I. Heft 2. 32 Stn. (Zusammenfassendes Referat über die einschlägigen Arbeiten.)

23) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.*, Die Darmverdauung und die Resorption im Darmkanal der Schweine. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XIV. 137—171.

24) *Dastre, A.*, Rôle de la bile dans la digestion de la graisse, étudié au moyen de la fistule cholécysto-intestinale. Compt. rend. CVI. 217.

25) *Stadelmann, E.*, Bildung von Ammoniak bei Pankreasverdauung von Fibrin. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 261—266.

26) *Herzen, A.*, Appunti di chimica fisiologica. Ann. di Chim. (4.) VIII. 1888. Sep.-Abdr. 8 Stn.

27) *Harris, V. D.*, and *Tooth, H. H.*, On the relations of microorganisms to pancreatic (proteolytic) digestion. Journ. of Physiol. IX. 220—226.

28) *Surenjanc, S. J.*, Die Bahnen der Aufsaugung der Salze im Dünndarme (Arbeiten des physiologischen Laboratoriums in Moskau). Bd. I. S. 170—178. Moskau 1888. Russisch.

29) *Bastianelli, G.*, De la valeur physiologique du suc entérique. Arch. de biol. ital. X. 420—422.

30) *Pfeiffer, E.*, Ueber die Verdauung im Säuglingsalter bei krankhaften Zuständen. Jahrb. f. Kinderheilk. XXVIII. 164 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 968 bis 969; der normale gelbe Koth reagirt sauer, der pathologische grüne aber alkalisch).

31) *Munk, J.*, Ist das Lanolin vom Darm resorbirbar? Therapeut. Monatsh. 1888. März (Ref. in Med. C.-Blatt 1888. 781; die Resorption ist wohl gleich Null).

32) *Lauder Brunton*, und *Cash, T.*, Ueber die Absorption der Gase im Darmkanal und über die Wirkung der Carminativa. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 301—302 (nach Ann. di chim. e di farmacol. (4.) VI. 53; St. Bartholomew's hospital reports. 22).

33) *Bergeat, E.*, Ueber die Ausnutzung der Thymus, der Lunge und der Leber im Darmkanale des Hundes. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 121—140.

34) *Pohl, J.*, Ueber Resorption und Assimilation der Nährstoffe. IV. Mittheilung: Die Vermehrung der farblosen Zellen im Blute nach Nahrungsaufnahme. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXV. 31—50.

35) *Neumeister, R.*, Ueber die Einführung der Albumosen und Peptone in den Organismus. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 272—292.

36) *Pflüger, E.*, Prof. C. Ewald's Versuche über die Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 100—106. (Polemisch.)

37) *Ewald, C. A.*, Erwiderung auf vorstehende „Besprechung". Ibid. 107—109. (Polemisch.)

38) *Frear, William*, Die Verdaulichkeit des Futterroggens. The Pennsylvania state college agricultural experiment station. October 1888. Bulletin No. 5. p. 3. Refer. n. Jahresber. f. Agricult.-Chem. XVIII. 229.

39) *Ellenberger*, und *Hofmeister, V.*, Das Vorkommen eines proteolytischen und anderer Fermente im Hafer und deren Einwirkung auf die Verdauungsvorgänge. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XIV. 55—63.

40) *Gréhant* et *Quinquaud,* A quel moment une substance dissoute, injectée dans l'estomac ou sous la peau, apparait-elle dans le sang? C. R. Soc. Biol. 1888. 28. Juillet. 663 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 523).

41) *Chouppe, H.,* Recherches expérimentales sur la rapidité comparée de l'absorption de quelques alcaloïdes par le tissu conjonctif souscutané. C. R. Soc. Biol. 1888. 7. Juillet. 607 (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 537; die verschiedenen Alkaloïde werden ungleich rasch absorbirt).

4. Niedere Thiere.

42) *Griffiths, A. B.,* Further researches on the Physiology of the Invertebrata. Proc. Roy. Soc. London. XLIV. 325—328.

43) *Stamati,* Recherches sur le suc gastrique de l'écrevisse. C. R. Soc. Biol. 1888. 16 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 100—101; 757—758).

44) *Greenwood, M.,* On digestion in Hydra; with some observations on the structure of the endoderm. Journ. of Physiol. IX. 317—344 (histologisch).

---

1. Speichel.

R. H. Chittenden und *C. W. Stewart* (1) haben gemischten menschlichen Speichel filtrirt und sorgfältig neutralisirt, mit 4 Vol. Wasser verdünnt, und dessen Wirkung bei Gegenwart von verschiedenen neuen Arzneimitteln auf Stärkekleister (Kartoffel) untersucht. 100 ccm. Flüssigkeit enthielten stets 1 grm. Stärke und 10 ccm. des verdünnten Speichels. Kleine Mengen *Antipyrin* sind ohne Wirkung, 3 Proc. hindern etwas; *Antifebrin* wirkt ein wenig hemmend (2 Proc.); 0,5 Proc. *Urethan* wirkt schwach befördernd, 5 Proc. schwach hindernd; *Paraldehyd* hemmt stark; *Thallinsulfat* (0,05 Proc.) steigert, 0,3 Proc. hemmt fast gänzlich; *Theïn* und *Caffeïn* hemmen deutlich. Die Wirkung des künstlichen Magensaftes wird beeinflusst: durch 0,2 Proc. *Antipyrin* hemmend, 5 Proc. heben sie ganz auf; *Antifebrin* hemmt ebenfalls, aber schwächer; *Urethan* wirkt ebenso, aber noch schwächer; *Paraldehyd* steigert in kleinen Mengen (0,05 Proc.) die Pepsinwirkung, 2 Proc. wirken sehr schwach hemmend; 0,05 Proc. *Thallinsulfat* wirkt stark steigernd, 0,3 Proc. schwach hemmend; 4 Proc. *Theïn* wirken schwach, 4 Proc. *Caffeïn* stark hemmend. Die Trypsinwirkung wird durch *Antifebrin* und *Paraldehyd* sehr stark herabgesetzt.

---

2. Magen.

Nach Versuchen von *E. Sehrwald* (2) wird von einer eingebrachten (2proc. Phosphor-) Säuremenge im lebenden Magen während einer gewissen Zeit weniger neutralisirt, als in dem Magen eines getödteten Thieres, dessen Gefässe mit einer alkalischen Lösung durchströmt werden. Vf. schliesst daraus, dass im Leben die Neutralisation der Säure nicht dem Gesetze der Diffusion gehorcht, und dass zum Schutze der lebenden Schleimhaut vor der Selbstverdauung noch besondere Leistungen nöthig sind, welche nur von der lebenden Zelle ausgeführt werden können.

Darnach können auch alle Momente, welche die Ernährung der Magenwand aufheben, zur Selbstverdauung führen.

E. Drechsel (3) weist nach, dass der von E. Külz aus seinen Versuchen gezogene Schluss, dass die Schleimhaut des Magens auch Bromide und Jodide zu zerlegen vermöge, nicht begründet ist; da nämlich salzsaures Chinin sich in wässriger Lösung mit Bromkalium oder Jodkalium theilweise in brom-, bez. jodwasserstoffsaures Chinin und Chlorkalium umsetzt, so muss die Methode von Rabuteau auch da Brom-, resp. Jodwasserstoffsäure finden lassen, wo neben freier Salzsäure Brom- resp. Jodkalium vorhanden sind; sie kann also zur Entscheidung der Frage, ob der Magensaft nach Einverleibung von Brom-, bez. Jodkalium neben Salzsäure auch Brom- oder Jodwasserstoffsäure enthält, nicht angewandt werden. Die Frage selbst ist demnach noch nicht gelöst.

Nach Versuchen von *Th. Escherich* (4) wird die Muttermilch im Magen des Säuglings durch Labwirkung coagulirt, und es beginnt die Verdauung der Eiweisskörper und Resorption der gelösten Bestandtheile. Nach kurzem Verweilen im Magen gelangt dann die Milch in kleinen Portionen in den Dünndarm, in welchem sich dann die eigentliche Verdauung und Resorption vollzieht, und zwar des Zuckers und des Eiweisses vollständig, des Fettes und der Asche bis auf einen geringen Antheil, so dass, abgesehen von diesen Nahrungsresten, der Koth des Brustkindes gleich dem des hungernden nur aus Secreten des Darmkanals besteht. Bei Ernährung mit unverdünnter Kuhmilch reagirt der Koth in der Regel neutral oder schwach alkalisch, nicht sauer; die Menge desselben war bei einem 10 Wochen alten Versuchskinde, welches täglich nicht ganz 1 l. Vollmilch trank, etwa 10 mal grösser, als bei einem Brustkinde von gleichem Alter und Gewicht. Das Eiweiss der Kuhmilch wurde übrigens so gut wie vollständig ausgenutzt, viel weniger gut die Asche. Den Hauptnachtheil der künstlichen Ernährung findet Vf. in der viel grösseren Concentration der Kuhmilch, welche bei dem Bestreben des Kindes, eine bestimmte Flüssigkeitsmenge aufzunehmen, leicht zu habitueller Ueberfütterung mit allen ihren Folgen führt.

J. Schreiber (5) hat die spontane Saftausscheidung des Magens beim Menschen im Nüchternen untersucht. „Im Nüchternen“ heisst die Zeit Morgens von 6—9 Uhr, wenn, wie gewöhnlich, seit dem Abendessen am Tage vorher keine Nahrung aufgenommen worden ist. Er entleerte den Magen der von Verdauungsbeschwerden freien und auch sonst möglichst gesunden Versuchspersonen durch den Nélaton'schen (in ein paar Fällen durch einen steiferen englischen) Katheter mittelst der Ewald'schen Expressionsmethode; niemals wurde dabei auch nur die geringste Menge Wasser eingeführt; die Personen durften seit dem Abend vorher nichts Flüssiges oder Festes genossen, ja sich selbst nicht einmal

den Mund früh mit Wasser ausgespült haben. Indem wir wegen der Einzelheiten auf die ausführlichen Tabellen des Originals verweisen, wollen wir hier nur kurz das Resultat der 37 Versuche an 15 Personen mittheilen. Von diesen 15 zeigten 14 im Nüchternen Salzsäurereaction der Magenschleimhaut, 1 nicht (dieser Fall war insofern nicht normal, als die Expression stets frisch gallige Massen ergab); die Salzsäureausscheidung des gesunden speisefreien Magens wird demnach beim Menschen als normale Erscheinung anzusehen sein. Die Menge des erhaltenen Saftes schwankte sehr stark zwischen einigen Tropfen und 60 ccm., wobei noch zu berücksichtigen ist, dass man niemals den Magen vollständig entleeren kann. Die untersuchten Saftproben verdauten Eiweissscheibchen in 4—5 h.; die Menge der Salzsäure, auf Normalnatronlauge berechnet, schwankte zwischen 0,5 und 1,8 pro mille. Uebrigens ist zu beachten, dass man wohl in keinem Falle reinen, sondern stets mit Speichel oder Nasenmundschleim vermischten Saft vor sich hatte; dieser Umstand ist aber hauptsächlich deshalb nicht störend, weil er eben stets gegeben ist, und die Secretion unter den natürlich gegebenen Bedingungen untersucht werden sollte.

Derselbe (6) hat sodann die Saftsecretion des Magens „im Fasten", d. h. von 9 Uhr Morgens ab (s. voriges Referat) bei 11 Personen, die auch zu den Versuchen im Nüchternen gedient hatten, untersucht. Mit alleiniger Ausnahme des erwähnten einen Falles wurde stets oder doch wenigstens zu bestimmten Tageszeiten Salzsäure gefunden; der gesunde Magen vermag dieselbe also unabhängig von jeder Speise- oder Getränkezufuhr im Fasten abzuscheiden. In den meisten Fällen (welche bis Nachmittag, bez. Abend ausgedehnt wurden) war die Secretion continuirlich, in den anderen nicht; der Gehalt an freier Salzsäure schwankte zwischen 0,41 und 2,5 pro mille, und die Menge des Saftes in ähnlichen Grenzen wie im Nüchternen. Der Saft war wieder im Stande, Eiweiss zu verdauen. Dass die Reizung durch die Sonde nicht als Ursache der Secretion aufzufassen ist, ergiebt sich namentlich daraus, dass S. Z., welcher im Nüchternen niemals Salzsäure im Sondeninhalte finden liess, sofort nach dem kleinsten Bissen Buttersemmel solche secernirte. Besondere Regelmässigkeiten, wie z. B. Eintritt stärkerer Secretion um die Zeit der gewohnten Mahlzeiten, konnte Vf. nicht constatiren, ebensowenig eine Beziehung zu einer durch den Versuch selbst hervorgerufenen „nervösen Zustandsänderung". Bezüglich des verschluckten Speichels und Mundnasenschleims findet Vf., dass derselbe die im Nüchternen oder Fasten producirte Salzsäure auf die Dauer nicht zu verdecken vermag; dies geschieht nur von Seiten der Galle, welche öfter, als man gewöhnlich annimmt, in den Magen eintritt.

J. Cohn (7) hat an kräftigen jungen Hunden Versuche über den Einfluss mässiger Körperbewegung (1—3 h. Herumlaufen) unmittelbar

nach eingenommener Mahlzeit (Schabfleisch) auf die Verdauung untersucht. Er fand dabei, dass beim ruhenden Hunde die Verdauung nach 1 h. in vollem Gange ist; Salzsäure, Pepsin sind reichlich vorhanden, Milchsäure noch nachweisbar; nach 2 h. ist viel Salzsäure und Pepton, Milchsäure nur in Spuren vorhanden; nach 3 h. nimmt der Säuregehalt und die Verdauungsfähigkeit des Magensaftes ab, und nach 6 h. ist die Verdauung beendigt. Befand sich dagegen der Hund in Bewegung, so wurde die Verdauung stark gehemmt; der Säuregrad ist nach 1 h. nur $^1/_3$ so stark wie in der Ruhe, Salzsäure und Pepton sind nur in Spuren, Milchsäure in grösserer Menge vorhanden, und auch nach 2 h. ist erst wenig Salzsäure da. Erst nach 5 h., nachdem auf 2 h. Bewegung noch 3 h. Ruhe gefolgt sind, ist die Verdauung in vollem Gange und nach 6 h. ist dieselbe noch nicht beendigt, aber im absteigenden Stadium. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass hier selbst nach 5 h. Milchsäure noch nachweisbar ist.

O. Sandberg und *Ewald* (8) finden im Gegensatze zu Jaworski, dass Karlsbader Wasser die Magensecretion stark anregt, „so dass man gewöhnlich schon nach $^1/_2$ h. bei der Expression, resp. Aspiration salzsauren Mageninhalt bekommt und demgemäss von einer Herabsetzung der Salzsäure nicht sprechen kann". Weder die Wirkung des Pepsins, noch die des Labferments ist nach 4—5 wöchentlicher Cur herabgesetzt. Die Resorption findet sehr schnell statt; nach 1—3 Becher von 250 ccm. in 15—45′ Weitere Einzelheiten sind im Originale nachzulesen.

Nach Versuchen von *P. Albertoni* (9) wird in den Magen gespritzte Glykoselösung sehr rasch und stark resorbirt; in der ersten Stunde verschwinden 60—65 grm. Dextrose, in den späteren Stunden ist die Resorption ausserordentlich verringert. Hat sich der Organismus bis zu einem gewissen Grade mit Dextrose gesättigt, so nimmt er weniger davon auf; die Dichte der im Magen zurückgebliebenen Flüssigkeit ist stets verringert und kleiner, als die des Gesammtblutes, jedoch grösser als die des Plasmas. — Maltose in die Venen injicirt wirkt ebenso wie Dextrose und Saccharose, ruft also Erhöhung des Blutdrucks, Zunahme der Pulsfrequenz, Erweiterung der Gefässe u. s. w. hervor.

Nach Versuchen von *H. Zeehnissen* (10) wird Kartoffelstärkekleister schon nach sehr kurzer Zeit in Maltose und Dextrin verwandelt, wie schon bekannt; wird dagegen lösliche Stärke (Granulose oder Amidulin) in den Magen eingeführt, so kann man in dem nach 3—4′ exprimirten und filtrirten Inhalte niemals Erythrodextrin nachweisen, wohl aber öfters im Filterrückstand. Lässt man vorher weiche Eier geniessen (um einen zwar Salzsäure, aber weder Stärke noch Zucker enthaltenden Mageninhalt zu erzielen) und führt $1^1/_4$—$1^3/_4$ h. später Stärkekleister durch die Magensonde ein (um den Zutritt von Speichel zu verhüten), so lässt sich dann im Filtrate des wieder ausgedrückten, sauer reagi-

renden Mageninhalts weder Zucker, noch irgend erheblichere Mengen von Erythrodextrin nachweisen. Vf. ist der Ansicht, dass die Stärke im Magen niedergeschlagen, bez. auf eine noch unbekannte Art und Weise verändert wird.

Th. Rosenheim (11) hat Untersuchungen über die Säuren des gesunden und kranken Magens bei Einführung von Kohlehydraten angestellt und sich dabei im Wesentlichen der Methode von Cahn und v. Mering bedient. Bei Gesunden erscheint bei Amylaceenkost (Weissbrod) Salzsäure schon früh und in nicht unbeträchtlicher Menge; der Werth wird bald ein ziemlich grosser (über 1 pro mille) und bleibt es im Wesentlichen bis zur völligen Elimination der Speisen in das Duodenum. Milchsäure ist stets nachweisbar; der Werth bleibt ziemlich constant, kann gegen Ende der Verdauung zunehmen, erreicht aber nie 1 pro mille, ist auch in jedem Stadium geringer als der entsprechende Salzsäurewerth. Flüchtige Säuren sind fast stets in geringer Menge zugegen. Die Säurewerthe schwanken bei demselben Individuum in den gleichen Verdauungsphasen nicht unbeträchtlich (z. B. 0,08 pro mille Milchsäure gegen 0,14 pro mille, 0,25 pro mille HCl gegen 0,33 pro mille nach 10′); bei verschiedenen Individuen finden sich verschiedene Werthe, und auch namentlich eine verschiedene Schnelligkeit des Ablaufs des Verdauungsprocesses. In den von ihm untersuchten Magensäften konnte Vf. Salzsäuremengen bis 0,4 pro mille mit Methylviolett nicht nachweisen; durch Uffelmann's Reagens konnte erst 0,18 pro mille Milchsäure sicher erkannt werden, und mit dem Wachsen des Salzsäurewerthes versagt diese Reaction völlig, so dass auch Werthe von 0,5 pro mille nicht angezeigt werden. Vf. kann demnach die Ergebnisse von Ewald und Boas nicht bestätigen. Bezüglich der Befunde bei Kranken sei auf das Original verwiesen.

Aus einer Untersuchung von *J. Boas* (20) über das Labferment und Labzymogen im gesunden und kranken Magen seien hier folgende Punkte hervorgehoben. Das Labferment wirkt am besten bei Körpertemperatur, aber auch noch bis 55°, erst bei 70° oder etwas höher wird es unwirksam; es erträgt die hohe Temperatur bei Gegenwart von Säure besser als bei Abwesenheit dieser. Bei Zimmertemperatur wirkt es nur unter besonderen Verhältnissen, namentlich bei Gegenwart von Kalksalzen. Speichel sowie Magenschleim hindern die Wirkung des Labs nicht, wohl aber Galle sowie gallensaure Salze. Im Magen kommt aber neben dem eigentlichen Labferment stets auch ein Labzymogen vor, und dieses ist als das eigentliche Secret der Drüsenschicht anzusehen; es wandelt sich erst durch den Einfluss der freien Säure in Ferment um. Ausserhalb des Organismus ist diese Umwandlung durch Säure ziemlich schwierig nachzuweisen; sie gelingt nur, wenn man den ausgepressten Mageninhalt *sofort* mit Salzsäure deutlich ansäuert und in den Brütofen bringt. Viel rascher wird dagegen das Labzymogen durch sehr verdünnte Alkalien

in Ferment umgewandelt; es ist gegen diese viel beständiger, als letzteres, welches dadurch schnell zerstört wird. Im Harn fand Vf. in einigen Fällen ein Ferment, welches „das Caseïn in seine unlösliche Form überführt". Betreffs der pathologogischen Verhältnisse s. d. Orig.

Nach *V. Poulet* (21) ist die freie Säure des Magensaftes Hippursäure, zu welcher später noch Weinsäure hinzukommt; letztere Säure soll auch in Dünndarmsaft enthalten sein. Vf. belegt diese Behauptungen durch keine einzige Analyse; sie sind jedenfalls der Bestätigung von anderer Seite dringend bedürftig.

3. Pankreas. Darmkanal.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (23) haben die Magendarmverdauung und Resorption bei Schweinen untersucht, indem sie die Thiere nach 36 h. Fasten, während dessen sie nur Wasser erhielten, mit Hafer fütterten und 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 und 22 h. nach Beendigung der Mahlzeit tödteten; ein Controlschwein diente zur Bestimmung des im Darminhalte befindlichen, dem Thierkörper und nicht der Nahrung entstammenden Stickstoffes. Trotzdem dass alle Thiere von demselben Wurfe stammten, zeigten dieselben ziemlich beträchtliche individuelle Unterschiede, so dass absolut genaue Resultate nicht gewonnen werden konnten, sondern nur annähernde. Die Abhandlung gestattet daher auch nicht wohl einen kurzen Auszug, und indem wir auf das Original bezüglich der Einzelheiten verweisen, wollen wir hier nur die die Gesammtresorption der N-haltigen (Eiweiss) und N-freien Stoffe zum Ausdruck bringenden letzten Tabellen, in denen die vom Körper gelieferten Eiweissmengen berücksichtigt sind, hier mittheilen. Es war von den aufgenommenen Stoffen resorbirt bei:

Versuchsthier	Zeit nach der Aufnahme	Eiweiss	N-freie Stoffe	vom Thiere verzehrte Futtermenge (Hafer)
Schwein Nr. 1	2 h	40,5 Proc.	—	860 grm.
= = 2	3 h	45,0 =	42,4 Proc.	750 =
= = 3	4 h	62,0 =	46,4 =	500 =
= = 4	6 h	64,0 =	46,7 =	750 =
= = 5	8 h	56,0 =	51,0 =	750 =
= = 6	10 h	65,0 =	58,6 =	1000 =
= = 7	12 h	62,0 =	51,8 =	930 =
= = 8	22 h	75,0 =	68,0 =	1650 =

Bemerkt sei noch, dass Schwein Nr. 5 leichten Darmkatarrh hatte, „infolge wovon die Resorption etwas vermindert und die Secretion erhöht war, so dass also mehr Körpereiweiss in Ansatz zu bringen ist, als geschehen. Bei den Schweinen 6, 7, 8 ist die Resorption etwas höher

als angegeben, weil im Dickdarme die Reste der alten Nahrung von der neu eingeführten nicht genau zu scheiden waren und also falscherweise als Reste der Versuchsmahlzeit mit in Anrechnung kommen mussten. Es beweist dies am besten die Thatsache, dass eine Berechnung der Resorption im Colon allein bei dem Schwein 8 nur eine Resorption von 75 Proc. ergiebt. Dies Resultat kann nicht richtig sein, weil bei 3 Schweinen die Resorption im Blinddarm zwischen 86 und 95 Proc. liegt".

Nach Versuchen von *A. Dastre* (24) wird die Magenverdauung bei Hunden durch Einbringung von Galle nicht behindert; die Peptone werden nicht gefällt. Hunde, denen nach Resection eines Stückes des D. choledochus die Gallenblase durch eine Fistel mit dem Dünndarm in Verbindung gesetzt wurde, befanden sich vollkommen wohl; bei der Section eines in voller Verdauung begriffenen Thieres zeigten nur die unterhalb der Fistel gelegenen Chylusgefässe eine milchweisse Färbung, ein Beweis, dass der Pankreassaft allein nicht für die Emulgirung der Fette genügt. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Galle hauptsächlich die Resorption, der Pankreassaft die Spaltung der Fette bewirkt; als ein Hund mit vollkommener Gallenfistel nach Aufnahme einer grossen Menge Fett während der Verdauung getödtet wurde, erschienen zwar die Chylusgefässe vom Magen bis in die Mitte des Dickdarms milchweiss, aber der Inhalt derselben, ebenso der der Cisterne, war mit einer harten weissen Masse, anscheinend Fettsäuren, erfüllt.

E. Stadelmann (25) hat die Versuche von Hirschler über die Bildung von Ammoniak bei der Pankreasverdauung wiederholt, aber unter Zusatz von Thymol, welches Hirschler nicht angewandt hatte, um dadurch die Fäulniss sicher auszuschliessen, und unter Anwendung von gekochtem Fibrin. Er fand, dass die Verdauungsflüssigkeiten gegenüber der angewandten Pankreaslösung bei der Destillation mit wenig kohlensaurem Natron keine Vermehrung des Ammoniakgehaltes erkennen liessen, wohl aber, wenn die Rückstände von dieser Destillation hinterher noch mit Magnesia usta destillirt wurden. Ob dieses Plus an Ammoniak aus wirklichen Ammonsalzen, oder aber aus einer durch Magnesia zersetzbaren anderen stickstoffhaltigen Substanz stammt, entscheidet Vf. nicht.

Von einigen Bemerkungen zur physiologischen Chemie von *A. Herzen* (26) mögen folgende hier Platz finden. I. Schiff und später Vf. hatten gefunden, dass eine Mischung von Pankreasextract und Milchextract besser und schneller verdaut, als Pankreasextract allein. Um zu sehen, ob hier nur eine Oxydation des Trypsinzymogens zu Trypsin vorliege, hat Vf. folgenden Versuch angestellt. Das Glycerinextract vom Pankreas eines hungernden Hundes wurde in 8 gleiche Theile getheilt (dasselbe enthielt kein Trypsin, sondern nur Zymogen), ferner wurden von einem normalen, seit 24 h. hungernden, und einem normalen, in voller Verdauung begriffenen (7 h. nach dem Fressen) Hunde je 4 Blutproben aus

der Art. und V. femoralis und aus der Art. und V. splenica genommen, welche direct in dem doppelten Volum Glycerin aufgefangen wurden. Von diesen 8 Blutproben wurde je eine zu einer Probe Pankreasextract zugesetzt, in alle Proben die gleiche Menge Fibrin (Rind) gegeben und auf 40° erwärmt. Nach 1 h. keine merkliche Verdauung unter dem Einflusse des Blutes aus Art. und V. femoralis beider Thiere oder des Blutes aus der Art. femoralis des Hungerthieres; erste Spuren von Verdauung unter dem Einflusse des Blutes aus V. splenica des Hungerthieres; ziemlich vorgeschrittene Verdauung in den 3 Mischungen mit Blut aus Art. und V. femoralis und Blut aus Art. splenica des verdauenden Thieres; fast völlige Lösung des Fibrins in der Mischung mit Blut aus der V. splenica des letzteren Thieres (die Versuche mit Blut aus Art. und V. femoralis des verdauenden Thieres sind offenbar doppelt und mit verschiedenem Resultate angeführt, Ref.). Vf. zieht hieraus den Schluss, dass das Milzvenenblut des verdauenden Thieres einen Stoff enthält, welcher die Umwandlung des Zymogens in Trypsin begünstigt, und dass diese Wirkung nicht auf den Sauerstoff zu beziehen ist; die Milz übt demnach einen bedeutenden Einfluss auf die pankreatische Verdauung aus. Vf. hat ferner beobachtet, dass kleine in Glycerin aufbewahrte Pankreasstückchen sich vollkommen erhalten, wenn sie von Hunger- oder entmilzten Thieren stammen, dass sie aber allmählich zerfallen, wenn sie von einem in Verdauung befindlichen Thiere genommen sind. II. Vf. hat die Versuche Langley's über das Verhalten des Pepsins und Propepsins gegen Kohlensäure wiederholt und bestätigt; wird ein saurer Auszug aus Magenschleimhaut (nach Extraction derselben mit Glycerin und dann mit Wasser) neutralisirt und wieder angesäuert, so verdaut derselbe nicht, wie auch Langley angiebt; behandelt man ihn aber zwischen dem Neutralisiren und Wiederansäuern mit Kohlensäure, so erlangt er eine deutliche verdauende Wirkung wieder. Die Alkalien scheinen demnach das Pepsin nicht wirklich zu zerstören, sondern nur unwirksam zu machen, eine Wirkung, welche durch die Kohlensäure aufgehoben wird. Note III handelt von den Wirkungen der Exstirpation der Schilddrüse bei Hunden; enthält nichts Chemisches.

V. D. Harris und *H. H. Tooth* (27) zeigen, dass bei der Bildung von Pepton durch Pepsinverdauung Mikroorganismen keinen Antheil haben. Dass aber andererseits Mikroorganismen wohl im Stande sind, Pepton zu erzeugen, ist sehr schwierig nachzuweisen, bez. nicht völlig sicher; in Versuchen mit Eiweiss, Fleischsaft und Fibrin konnte Pepton nicht aufgefunden werden, entweder weil dasselbe unmittelbar nach seiner Entstehung wieder weiter zersetzt wurde, oder weil dasselbe von besonderen Mikroorganismen gebildet wird, welche in den Versuchsflüssigkeiten nicht zugegen waren. In Versuchen mit Pankreas (welches frisch getödteten Thieren unter antiseptischen Cautelen entnommen war) wurde

stets die Entwicklung von Mikroorganismen beobachtet, auch wenn die Gefässe verschlossen waren; in letzteren ging die Zersetzung nie über die Bildung von Pepton hinaus, Leucin, Tyrosin oder Indol konnten nicht aufgefunden werden. Verschiedene Pankreatinpräparate wurden mit Antisepticis versetzt: a) mit $HgCl_2$, worauf kein Pepton entstand und die Flüssigkeit steril blieb (in einem Falle wurde schwache Fibrinverdauung beobachtet); b) mit Carbolsäure, 2 proc., wodurch die Peptonisation nicht, wohl aber die Entwicklung von Organismen verhindert wurde; c) mit Jod, welches in beider Hinsicht unwirksam war. Pankreasferment kann also ohne Mitwirkung von Mikroorganismen Pepton bilden; Leucin und Tyrosin wurden aber nur gefunden, wenn Mikroorganismen zugegen waren. Indolbildung kann bei Pankreasverdauung ausbleiben, selbst wenn Schwärme von Mikroorganismen zugegen sind; sie tritt am leichtesten bei Verdauung von nicht durch Hitze coagulirten Eiweisskörpern ein. Die Vff. wurden durch ihre Versuche zu der Annahme geleitet, dass das Indol von einem besonderen Organismus gebildet wird, doch ist es ihnen noch nicht gelungen, denselben rein zu züchten.

[*Surenjanc* (28) stellte seine Versuche über die Aufsaugung der Salze im Dünndarme an Hunden an. Die Thiere wurden 3—4 Stunden vor dem Versuche mit 1 Pfd. Fleisch und ½ l. Milch gefüttert. Es wurden dem Thiere auf dem Operationstische längs der Linea alba die Bauchdecken durchschnitten, das Duodenum aufgesucht und in eine Oeffnung dieses Darmabschnittes unterhalb des Pankreas das Ende eines Esmarch'schen Irrigationsapparates hineingebracht. Vermittelst dieses Apparates wurden 250 ccm. der Lösung des betreffenden Salzes in den Darm hineingebracht, die Oeffnung der Darmwand durch Nähte vereinigt und der Darm in die Bauchhöhle zurückgebracht. Die Bauchwunde wurde mit Schwämmen, die in warmes Wasser hineingetaucht waren, bedeckt. Nach einiger Zeit wurde die Bauchwunde erweitert und die Därme in mit warmem Wasser durchtränkte Handtücher eingewickelt. Auf dem Mesenterium wurde die V. mesenterica freigelegt, und aus derselben nahm man in verschiedenen Zeitabschnitten vermittelst einer Pravaz'schen Spritze kleine Portionen Blut zur chemischen und physikalischen Analyse; ebenfalls nahm man zur Untersuchung entsprechende Portionen Lymphe aus den Lymphgefässen des Mesenteriums.

A. *Versuche mit Lithium.* I. Einem grossen Hunde wurden 250 ccm. 2 proc. Lösung salpetersauren Lithiums in den Darm hineingebracht. Nach 10 Minuten entnahm man Blut aus der Vene des Mesenteriums und Lymphe aus dem anliegenden Lymphgefässe, und unterzog beide Flüssigkeiten am Platindrahte in der Flamme des Bunsens'schen Brenners der Spectralanalyse. In den ersten Portionen der Lymphe fand man kein Lithium; das Blut dagegen gab das charakteristische Spectrum des Lithiums.

II. Einem grossen, jungen Hunde wurden 250 ccm. 2proc. salpetersaurer Lithiumlösung in den Dünndarm innerhalb 3 Minuten hineingebracht; in die Vena mesenterica communis wurde eine Glascanüle eingebunden. Aus dieser entnahm man Blutproben in verschiedenen Zeitabschnitten:

1. Portion, entnommen in 2 Min. nach der Einführung des Salzes, gab ein deutliches Lithiumspectrum; 2. Portion, entnommen nach 7 Min., gab dasselbe; 3. Portion, entnommen nach 17 Min., gab ein sehr intensives Lithiumspectrum; 4. Probe, entnommen nach 22 Min., gab dasselbe. — Blut nach 2 Stunden entnommen aus dem rechten Herzen gab ein sehr schwaches Lithiumspectrum.

Lymphe, entnommen aus den Lymphgefässen:

1. Portion nach 7 Min. gab keine Spur von Lithium; 2. Portion nach 12 Min. gab ein deutliches Lithiumspectrum. — 3. Portion nach 47 Min. aus dem Ductus thoracicus entnommen gab ein deutliches Lithiumspectrum. —

III. Bei einem grossen jungen Hunde wurden in den Ductus thoracicus und die Vena mesenterica Glascanülen eingeführt. Die Injection von 250 ccm. der 2proc. salpetersauren Lithiumlösung dauerte 2 Min.

1. Portion Blut sofort nach Beendigung der Injection entnommen, zeigte ein schwaches, aber deutliches Lithiumspectrum.
2. Portion nach 1 Min. gab dasselbe.
3. Portion nach 6 Min. gab dasselbe.
4. Portion nach 9 Min. gab dasselbe.

---

1. Portion Lymphe nach 3 Min. entnommen enthielt kein Lithium.
2. Portion Lymphe nach 5 Min. — kein Lithium.
3. Portion Lymphe nach 9 Min. — kein Lithium.
4. Portion Lymphe nach 11 Min. — kein Lithium.
5. Portion Lymphe nach 13 Min. — kein Lithium.
6. Portion Lymphe nach 15 Min. — kein Lithium.
7. Portion Lymphe nach 17 Min. gab ein schwaches Lithiumspectrum. Lymphe zu gleicher Zeit aus dem Mesenterium entnommen gab ein sehr deutliches Lithiumspectrum. Zu dieser Zeit gab auch der Harn ein deutliches Lithiumspectrum.

IV. Einem jungen Hunde wurden in den Dünndarm 250 ccm. 2proc. salpetersaurer Lithiumlösung innerhalb 5—6 Sec. mittelst einer Kautschukspritze eingespritzt. Man entnahm 8 Portionen Blut in 5 secundigen Zwischenräumen aus kleinen Mesenterialvenen vermittelst der Pravaz'schen Spritze. Deutliche Spuren Lithium fand man in der 4. Portion, also 20 Sec. nach Einführung des Lithiums in den Dünndarm; in der Lymphe, die man aus den Mesenterialgefässen entnahm, konnte man die Anwesenheit von Lithium erst nach 8 Min. nachweisen.

B. *Versuche mit Jodkalium.* Um Jod in Blut und Lymphe nachzuweisen, setzte man zu denselben etwas Stärkekleister nebst Schwefel- und rauchender Salpetersäure hinzu; bei Anwesenheit von Jodkalium nahm die Flüssigkeit eine violette Färbung an und ausserdem bildete sich oben ein dunkler Ring von Jodkleister. — Diese Reaction ist sehr empfindlich. —

Das Blut 3 Min. nach der Injection aus einer Mesenterialvene entnommen, gab deutliche Jodreaction; Lymphe aus den Mesenterialgefässen gab diese Reaction erst nach 10 Min. Im Ductus thoracicus konnte Jod erst nach 30 Min. nachgewiesen werden; zu dieser Zeit enthielt auch der Harn bereits Jodkalium.

Der Vf. kommt zu dem Resultate, dass die in den Dünndarm eingeführten Salze viel früher ins Blut als in die Lymphe übergeben, und dass beinahe ihre ganze Menge in das Pfortadersystem hineingelangt.

Nawrocki.]

Nach *G. Bastianelli* (29) enthält der aus einer Thiry'schen Fistel erhaltene Darmsaft ein Ferment, welches Stärke langsam verzuckert, und eins, welches Rohrzucker invertirt, auf Eiweiss wirkt dasselbe nicht verdauend ein. Die Wirkung desselben auf Stärke wird durch Thymol nicht verhindert.

Nach Versuchen von *Lauder Brunton* und *T. Cash* (32) werden in den Darmkanal injicirte schwer lösliche Gase (Luft, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff) nur sehr langsam resorbirt, schnell dagegen leicht lösliche (CO_2, H_2S). Die Carminativa vermehren die Darmsecrete und befördern so die Absorption der Kohlensäure.

E. Bergeat (33) hat die Ausnützung des Thymus, der Lunge und der Leber im Darmkanale des Hundes untersucht und gefunden, dass dieselben dem Muskelfleische sehr nahe stehen, demselben fast gleichwerthig sind, besonders Leber und Thymus. Vf. weist darauf hin, dass auch seine Versuche dazu berechtigen, „als Maassstab für die Ausnützung der animalischen Nahrungsmittel direct den im Kothe auftretenden Stickstoff anzusprechen". Der Thymuskoth enthielt nämlich 7,77 Proc. N, der Leberkoth 6,67—8,93 Proc. N, der Lungenkoth 7,77 Proc. N, während der Hungerkoth 7,08—8,44 Proc. N, der Fleischkoth 7,81—9,00 Proc. N aufweist.

J. Pohl (34) glaubt aus seinen Versuchen über die Vermehrung der farblosen Zellen im Blute nach Nahrungsaufnahme (beim Hunde) folgende Schlüsse ziehen zu dürfen: „1. Beim Fleischfresser ist nach Zufuhr eiweissreicher Nahrung eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen im kreisenden Blute nachweisbar. 2. Diese Zunahme ist abhängig vom Gehalt der Nahrung an Eiweiss und eiweissähnlichen Stoffen. Kohlehydrate, Fett, Salze, Wasser und die nicht eiweissartigen Bestandtheile der Nahrung zeigen keine ähnliche Wirkung. 3. Zu gleicher

Zeit ist eine vermehrte Ausfuhr von Lymphzellen aus der Darmschleimhaut nachweisbar, und zwar erfolgt dieselbe mit dem Venenblut."

R. Neumeister (35) hat männlichen Kaninchen eine Canüle völlig dicht in den After eingebunden, und dann den Darm mit Antipepton-, Amphopepton-, Protalbumose- und Deuteroalbumoselösung gefüllt; es erfolgte reichliche, wenn auch nicht vollständige Resorption (2 h.), trotzdem enthielt das Blut keine Spur der genannten Verdauungsproducte. Auch wenn die Injection nach Eröffnung der Bauchhöhle in den Dünndarm gemacht wurde, ergab die Untersuchung des Blutes und des Harns der Thiere stets ein negatives Resultat. Auch die Leber und der Chylus erwiesen sich als frei von Pepton und Albumosen. Bezüglich der Milch fand Vf., dass dieselbe ebenfalls frei von diesen Stoffen ist; um zu diesem Resultate zu gelangen, muss man aber die Milch in der Kälte mit Salzsäure fällen, das Filtrat neutralisiren und bei höchstens 50 ° eindampfen — fällt man Caseïn u. s. w. durch Kochen mit Essigsäure aus, so enthält das Filtrat stets Proteïde, welche die Biuretreaction geben, aber durch Ammonsulfat völlig gefällt werden, mithin weder Peptone, noch Deuteroalbumosen sind. Auch in frischem Empyemeiter fand Vf. weder Albumosen, noch Peptone. Bezüglich der Aufsuchung von Albumosen und Peptonen im Harn erinnert Vf. zunächst daran, dass bei der Biuretreaction ein gewisser *Ueberschuss* von Natronlauge zugegeben werden muss; bei stark gefärbtem Harn schichtet man zweckmässig einige Tropfen Kupferlösung auf den alkalisch gemachten Harn. Ferner verhindern manche Salze, besonders Am_2SO_4, die Fällung der Albumosen durch Ferrocyankalium und Essigsäure, und durch schwefelsaures Ammon werden auch andere Körper als Proteïde, z. B. Urate, gefällt. Vf. injicirte nun verschiedenen Thieren Antipepton- und Albumoselösungen in die Jugularis; im Blute fanden sich (nach 10′) keine Spuren dieser Substanzen (auch nicht bei unterbundenen Ureteren), wohl aber im Harn. Auch bei subcutaner Injection kann die Albumose nur im Harn, nicht im Blute nachgewiesen werden; übrigens werden die Albumosen unter diesen Umständen nur sehr langsam resorbirt. Junge Thiere und Kaninchen vertragen übrigens die Injection von Pepton und Albumosen schlecht und gehen häufig bald zu Grunde. Eine Temperatursteigerung konnte Vf. wenigstens unmittelbar nach der Injection nicht nachweisen. Versuche an älteren Hunden ergaben dem Vf., dass „die Albumosen bis zu ihrem Erscheinen im Harn eine ausgesprochene Hydratation im Sinne der peptischen Verdauung erleiden. Es werden nämlich die beiden primären Albumosen grösstentheils oder auch vollständig in ihre Deuteroalbumosen und eingeführte Deuteroalbumosen in die entsprechenden Peptone übergeführt. Dagegen erscheinen die Peptone unverändert im Urin". Um wo möglich den Ort dieser Umwandlung näher zu bestimmen, untersuchte Vf. die Einwirkung des Blutes sowohl für sich, als auch

bei Durchströmung der überlebenden Leber und Niere auf Protalbumose, ohne indessen eine Veränderung derselben nachweisen zu können, auch wurde dem Blute zugesetztes Antipepton von der durchbluteten Leber nicht zurückgehalten. Auch der saure Harn vom Mensch oder Hund vermag nicht Fibrin, Prot- oder Deuteroalbumose zu lösen (24 h., 40°). Vf. überzeugte sich bei bei dieser Gelegenheit, dass der Harn kein Trypsin enthält, dass er, concentrirt, die Trypsinverdauung von Fibrin völlig aufhebt, aber nicht die von Albumosen. Pepsin fand Vf. stets im Hundeharn, aber nie im Kaninchenharn. Vf. ist der Ansicht, dass die im Organismus des Hundes beobachtete Hydratation der Albumosen auf eine peptische Einwirkung in den Nieren zurückzuführen ist, und wird in dieser Annahme bestärkt durch den Nachweis, dass beim Kaninchen eine derartige Umwandlung nicht stattfindet, die eingeführten Albumosen vielmehr unverändert im Harn erscheinen. Endlich theilt Vf. einen Versuch mit, bei welchem er einem Hunde erst eine Lösung von Rinderserumalbumin in 0,25 proc. Sodalösung intravenös beibrachte, und später eine Hühneralbuminlösung; im letzteren Falle trat Albuminurie ein, im ersteren nicht.

[*William Prear* (38) stellte die Verdaulichkeit des in Pennsylvanien gewachsenen Futterroggens fest. Der Versuch wurde an 2 2jährigen Devon.-Ochsen von ca. 320 kgrm. Gewicht ausgeführt und dauerte nach 7tägiger Vorfütterung 5 Tage. Er ergab:

	Zusammensetzung der wasserfreien Substanz		Mittlerer Verdauungscoëfficient	
	—		73,6 Proc.	wasserfreie Substanz
Fett	4,89	Proc.	74,2	=
Rohfaser	30,14	=	79,6	=
Stickstofffr. Extractivstoffe	40,51	=	70,6	=
Proteïn	15,99	=	79,1	=
Asche	8,47	=	55,5	=

Baessler.]

Ellenberger und *V. Hofmeister* (39) weisen nach, dass der Hafer ein proteolytisches, ein amylolytisches und ein Milchsäureferment enthält, welche sämmtlich durch Kochhitze zerstört werden und jedenfalls im Magen der Hausthiere in den ersten Verdauungstunden zur Wirkung gelangen. Die Vff. weisen noch darauf hin, dass diese Fermente bei Krankheiten der Verdauungsorgane für die Ernährung des Menschen und der Thiere eine praktische Wichtigkeit erlangen können, und dass deshalb bei geschwächter Verdauung die Verabreichung roher pflanzlicher Nahrungsmittel derjenigen gekochter vorzuziehen sein dürfte.

Gréhant und *Quinquaud* (40) haben gefunden, dass beim Hunde

nach Injection von 6 grm. salicylsaurem Natron unter die Haut die ersten Spuren des Salzes im Jugularblut nach 30′ erscheinen; Jodnatrium subcutan injicirt erscheint nach 8′ im Blute, in den Magen gebracht nach 31′. Als 2 grm. NaJ in 122 ccm. in den Magen gebracht worden waren, enthielt das Jugularblut selbst nach einer Stunde nichts von dem Salze.

---

4. Niedere Thiere.

A. B. Griffiths (42) macht Mittheilungen zur Physiologie der Wirbellosen. 1. *Die Nierenorgane der Asteridien.* Vf. beschreibt zunächst die anatomischen Verhältnisse des bekannten „pentagonalen Pylorussacks“ der Seesterne und weist nach, dass das Secret derselben (bei Uraster) Harnsäure enthält, aber keinen Harnstoff oder Guanin oder Kalkphosphat; die fünf Taschen des Magens der Asteridien würden hiernach die Function von Nieren versehen. 2. *Die Speicheldrüsen von Sepia officinalis* und *Patella vulgata.* Erstere besitzen noch zwei Paar Speicheldrüsen; das Secret reagirt alkalisch und enthält ein diastatisches Ferment. Mucin, Rhodan, Kalkphosphat, Kalkcarbonat konnten nicht gefunden werden. Die Untersuchung des Speichels von Patella vulgata ergab ganz ähnliche Resultate.

Nach *Stamati* (43) ist der Magensaft des Krebses (über die Gewinnung ist das Original nachzulesen) eine gelbliche, etwas trübe, gewöhnlich deutlich alkalisch, niemals sauer reagirende Flüssigkeit, welche sehr rasch sowohl rohes, als trocknes Hundeblutfibrin unter Peptonbildung verdaut, Stärke verzuckert und auch Fette zu verseifen scheint.

D. Allgemeiner Haushalt.

1. Allgemeines.

1) *Quincke, G.*, Ueber periodische Ausbreitung an Flüssigkeitsoberflächen und dadurch hervorgerufene Bewegungserscheinungen. Sitz.-Ber. Berl. Akad. 1888. II. 791—804. Ann. Phys. Chem. (2.) XXXV. 580—642.

2) *Nernst, W.*, Zur Kinetik der in Lösung befindlichen Körper: Theorie der Diffusion. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 584 (nach Zeitschr. f. physikal. Chemie. II. 613).

3) *Cohnstein, J.*, und *Zuntz, N.*, Untersuchungen über den Flüssigkeitsaustausch zwischen Blut und Geweben unter verschiedenen physiologischen und pathologischen Bedingungen. Pflüger's Arch. XLII. 303—341 (Blutkörperchenzählung).

4) *Hofmeister, F.*, Zur Lehre von der Wirkung der Salze. II. Mittheilung. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 247—260.

5) *Derselbe,* Zur Lehre von der Wirkung der Salze. III. Mittheilung: Ueber die wasserentziehende Wirkung der Salze. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXV. 1—30.

6) *v. Limbeck, R.*, Zur Lehre von der Wirkung der Salze. IV. Mittheilung: Ueber

die diuretische Wirkung der Salze. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXV. 69—86.

7) *London, B.*, Ueber den Einfluss des kochsalz- und glaubersalzhaltigen Mineralwassers auf einige Factoren des Stoffwechsels. Zeitschr. f. klin. Med. XIII. 48—72 (erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug).

8) *Hering, E.*, Zur Theorie der Vorgänge in der lebendigen Substanz. Lotos. IX. 1888 (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 464—466).

9) *Bergengruen, P.*, Ueber die Wechselwirkung zwischen Wasserstoffsuperoxyd und verschiedenen Protoplasmaformen. Inaug.-Diss. Dorpat 1888. 47 Stn.

10) *Fokker, A. P.*, Ueber den Einfluss des Chloroforms auf die Protoplasmawirkungen. Med. C.-Blatt. 1888. 417—418 (dieselben werden nicht verhindert).

11) *Derselbe*, Sur l'action chimique et les altérations végétatives du protoplasma. Compt. rend. CVI. 1624.

12) *Hénocque, A.*, Ueber den Einfluss der Bäder auf die Schnelligkeit der Reduction des Oxyhämoglobins und den Gehalt des Blutes an Oxyhämoglobin. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 373 (nach Compt. rend. soc. biol. 1887. 678—683).

13) *Pflüger, E.*, Ueber die synthetischen Processe und die Bildungsart des Glykogens im thierischen Organismus. Pflüger's Arch. XLII. 144—154.

14) *Moszeik, O.*, Mikroskopische Untersuchungen über den Glykogenumsatz in der Froschleber. Pflüger's Arch. XLII. 556—581.

15) *Roger, G. H.*, Einfluss der Carenz auf die Resistenz der Thiere gegen einige toxische Alkaloïde. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 411 (nach Compt. rend. soc. biol. 1887. 167—176).

16) *Lejard, Ch.*, Ueber die Wirkung der Jod und Brom haltenden Chlornatriumwässer auf den Oxyhämoglobingehalt des Blutes, auf die Activität der Reduction des Oxyhämoglobins in den Geweben, auf die Respiration und den Puls. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 373 (nach Compt. rend. soc. biol. 1887. 736—739; bestätigt und ergänzt die Angaben von Hénocque).

17) *Gross, W.*, Ueber den Einfluss des Nervensystems auf die Säuerung des Muskels nach dem Tode. Inaug.-Diss. Breslau 1888 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 91—92).

18) *Aducco, V.*, Die Reaction des Urins in Beziehung zur Muskelarbeit. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 301 (nach Giorn. dell' accad. di med. di Torino. 1887. 42. Ann. di chim. e di farmacol. (4.) V. 369—370).

19) *Stadelmann, E.*, Weitere Beiträge zur Lehre vom Icterus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 527—542 (ein hämatogener Icterus existirt nicht).

20) *v. Planta, A.*, Ueber den Futtersaft der Bienen. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 327—354.

21) *Krukenberg, C. F. W.*, Neue Thatsachen für eine vergleichende Physiologie der Phosphorescenzerscheinungen bei Thieren und bei Pflanzen. Vergleichend physiol. Studien. II. Reihe. 4. Abth. 77—142.

22) *Dubois, R.*, Sur la production de la lumière chez le Pholas dactylus. C. r. soc. biol. 1888. Mai 12. 45 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 355—356; das Ferment Luciferose wird durch einen Bacillus geliefert, die Lichtentwicklung beruht also auf Symbiose).

23) *Dubois, R.*, Sur le rôle de la symbiose chez certains animaux marins lumineux. Compt. rend. CVII. 502—504.

2. Thermisches (s. a. u. Nr. 36).

24) *Berthelot* et *Recoura*, Chaleurs de combustion de divers composés organiques. Ann. Chim. Phys. (6.) XIII. 304—320 (wasserfreie Dextrose giebt 677,2 bis 668,9 Cal. für 1 Mol.).

25) *Sawadowski, J.*, Zur Frage über die Localisation der wärmeregulirenden Centren im Gehirn und über die Wirkung des Antipyrins auf den Thierkörper. Med. C.-Blatt. 1888. 145—149. 161—164. 178—182.

26) *Rosenthal, J.*, Calorimetrische Untersuchungen an Säugethieren. Sitz.-Ber. Berl. Akad. 1888. II. 1309—1319.

3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung (s. a. C.).

27) *Camerer, W.*, Der Stoffwechsel von fünf Kindern im Alter von 7—17 Jahren. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 141—163 (erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen kurzen Auszug).

28) *Hirschfeld, F.*, Beiträge zur Ernährungslehre des Menschen. Virchow's Arch. CXIV. 301—340.

29) *Voit, C.*, Ueber die Kost eines Vegetariers, nach im physiologischen Institut zu München von den Herren E. Voit und Al. Constantinidi gemachten Beobachtungen und Versuchen. Zeitschr. f. Biol. XXV. 232—288.

30) *Kellner, O.* (Ref.), und *Mori, Y.*, Untersuchungen über die Ernährung der Japaner. Zeitschr. f. Biol. XXV. 102—122.

31) *Liebermann, L.*, Embryochemische Untersuchungen. Pflüger's Arch. XLIII. 71—151.

32) *Ahlfeld, F.*, In wie weit ist das Fruchtwasser ein Nahrungsmittel für die Frucht? Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. XIV. 405—412 (Vf. hält seine Ansicht, dass der Fötus das eiweisshaltige Fruchtwasser trinkt und als Nahrungsmittel verwerthet, gegen Wiener und Fehling aufrecht).

33) *Dührssen, A.*, Ueber Ernährung und Stoffwechsel der menschlichen Frucht. Arch. f. Gynäkol. XXXII. 329—363 (445—447).

34) *Törngren, A.*, Sur les rapports entre le sang maternel et le liquide amniotique; comm. prélim. Biol. förenings förhandl. Stockholm. I. 66—68.

35) *Cohnstein, J.*, und *Zuntz, N.*, Weitere Untersuchungen zur Physiologie des Säugethierfötus. Pflüger's Arch. XLII. 342—392.

36) *v. Hoesslin, H.*, Ueber die Ursachen der scheinbaren Abhängigkeit des Umsatzes von der Grösse der Körperoberfläche. Archiv f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 323—379 (s. d. Bericht über Wärmeökonomie).

37) *Glar, C.*, Ueber den Einfluss des kohlensauren Natrons auf die Stickstoffausscheidung beim Menschen. Med. C.-Blatt. 1888. 466—467.

38) *Hanriot, M.*, et *Richet, Ch.*, Influence de l'alimentation, chez l'homme, sur la fixation et l'élimination du carbone. Compt. rend. CVI. 419—422.

39) *W. Burlakow*, Ueber den Einfluss der Muskelarbeit auf die Assimilation stickstoffhaltiger Substanzen. Wratsch. 1888. Nr. 3—4. (Russisch.)

40) *Luciani, L.*, Sullo stato generale del Succi durante il suo digiuno di trenta giorni. Communicazione fatta all' Accad. Med.-Fis. Fiorent. 15. April. 1888 (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 267—269; enthält keine chemischen Daten).

41) *Aldehoff, G.*, Ueber den Einfluss der Carenz auf den Glykogenbestand von Muskel und Leber. Zeitschr. f. Biol. XXV. 137—162.

42) *Manché, E.*, Ueber die das Muskelglykogen betreffenden Angaben von Weiss und Chandelon. Zeitschr. f. Biol. XXV. 163—179.

43) *Schmelz, C.*, Experimentelle Kritik der im medicinischen Laboratorium zu Königsberg i. Pr. von M. Laves unter Leitung von O. Minkowski ausgeführten, den Ursprung des Muskelglykogens betreffenden Arbeit. Zeitschr. f. Biol. XXV. 180—207.

44) *Forster, J.*, Ueber den Einfluss des Alkohols auf die Phosphorsäureausscheidung des Menschen. Münch. med. Wochenschr. 1887. 562 (Ref. in Med.

C.-Blatt. 1888. 365; Alkoholgenuss bewirkt bei 3—50 h. hungernden Menschen erhebliche Steigerung der Phosphorsäureausfuhr, z. B. von 0,43, bez. 0,65 grm. P_2O_5 in der 36.—42. h., nach Alkohol in der 43.—48. h. bis auf 0,84 bez. 1,46 grm.).

45) *Keller, H.,* Ueber den Einfluss des Aethylalkohols auf den Stoffwechsel des Menschen. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 128—134.

46) *Salkowski, E.*, Ueber den Einfluss der Phenylessigsäure auf den Eiweisszerfall; nach Versuchen von A. Kotoff. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 222 bis 226.

47) *Torup, S.*, Recherches expérimentales sur la reproduction des matières albuminoïdes du sang. C. r. soc. biol. 1888. Avril 28. 413 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 363—364).

48) *Quinquaud, Ch. E.,* Einfluss des Rückenmarks auf die Zusammensetzung des Blutes und den Stoffwechsel. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 258 (nach Compt. rend. soc. biol. [8.] I. 340—342).

49) *Chittenden, R. H.,* The influence of urethan, paraldehyde, antipyrin and antifebrin of proteïd metabolism. Studies from the Laborat. of Physiol. Chem. Sheffield Scient. School of Yale University. III. 39—59.

50) *Robin, A.,* L'antipyrine, son action sur la nutrition, ses indications générales Bull. de l'acad. de méd. 1887. No. 49 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 222.

51) *Lépine, R.*, et *Porteret,* De l'influence qu'exercent les substances antipyrétiques, et en particulier l'antipyrine sur la teneur du foie en glycogène. Compt. rend. CVI. 1023—1025.

52) *Dieselben,* De l'influence qu'exercent les substances antipyrétiques sur la teneur des muscles en glycogène. Compt. rend. CVII. 416—418.

53) *Kumagawa, M.,* Ueber die Wirkung einiger antipyretischer Mittel auf den Eiweissumsatz im Organismus. Virchow's Archiv. CXIII. 134—202.

54) *Salkowski, E.*, Bemerkung zu der Abhandlung des Dr. Kumagawa: „Ueber die Wirkung einiger antipyretischer Mittel auf den Eiweissumsatz im Organismus. Virchow's Archiv. CXIII. 394—395 (gegen Lépine).

55) *v. Knieriem, W.,* Ueber die eiweisssparende Wirkung der Cellulose bei der Ernährung der Herbivoren; Entgegnung. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 293—305. (Polemisch gegen Weiske.)

56) *Weiske, K.*, Kommt der Cellulose eiweisssparende Wirkung bei der Ernährung der Herbivoren zu? Zeitschr. f. Biol. XXIV. 553—561. (Polemisch gegen v. Knieriem; Vf. hält seine Ansicht aufrecht.)

57) *Rutgers, J.,* Haben vegetabilische Eiweissstoffe den gleichen Nährwerth für den Menschen, wie die animalischen? Zeitschr. f. Biol. XXIV. 351—381.

58) *Atwater, W. O.,* Ueber die Ausnutzung des Fischfleisches im Darmkanale im Vergleiche mit der des Rindfleisches. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 16—28.

59) *Hirsch, Joh. L.,* Walfischfleischmehl als Futter für Milchkühe. Norsk Landmansblad. 7. Jahrg. 1888. Nr. 38, 321. Ref. nach C.-Blatt f. Agricultur-Chem. 17. Jahrg. 855.

60) *Stutzer, A.,* Eine neue Kälbernahrung. Milchzeitg. 1888. Nr. 4.

61) *Kirchner,* Ein Fütterungsversuch mit Kälbernahrung. Milchzeitg. 1888. Nr. 4.

62) *Henneberg, W.,* Zur Frage über den Einfluss des Wasserconsums auf den Nährstoffverbrauch der Thiere. Journal f. Landwirthsch. XXXVI. 1888. 1. Ref. nach C.-Blatt f. Agricultur-Chem. 17. Jahrg. 813.

63) *Henry,* Ueber den Einfluss der Fütterung auf die Erzeugung von Magerfleisch und Fett bei Mastschweinen. Milchzeitg. 1887. 971 (Ref. nach Fourth annual Report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin for the year 1886. Madison 1887).

64) *Emmerling, A.,* Zur Frage der Entstehung der Eiweisskörper der Milch. C.-Blatt f. Agricultur-Chem. 17. Jahrg. 861.

65) *Short, F. G.,* Ueber den Einfluss des Enthornens auf die Production der Milch und Butter bei Milchkühen. Fift annual report of the Agric. Exper. Station of the University of Wisconsin. 1888. 142—153. Ref. nach Jahresb. f. Agricult.-Chem. XVIII. 238.

4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure.

66) *Axenfeld, D.,* Intorno alla transformazione dei sali di ammonio in urea nell' organismo. Ann. di chim. [4.] VIII. 1888. Sep.-Abdr. 15 Stn.

67) *Gley,* und *Richet, Ch.,* Versurche über die stündliche Curve des Harnstoffs und die Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 371—372 (nach Compt. rend. soc. biol. 1887. 377—385).

68) *Camerer, W.,* Harnstoffstickstoff und Gesammtstickstoff im menschlichen Urin. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 306—317.

69) *Genth, C.,* Ueber die Veränderung der Harnstoffausscheidung bei dem innerlichen Gebrauche des Schwalbacher kohlensauren Eisenwassers. Deutsch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 46 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 213—214; die Harnstoffausscheidung wird dadurch erhöht, durch pharmac. Eisenpräparate nicht).

70) *Herrmann, A.,* Ueber die Abhängigkeit der Harnsäureausscheidung von Nahrungs- und Genussmitteln mit Rücksicht auf die Gicht. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLIII. 273—284.

71) *Tichborne, C.,* On the elimination of uric acid by the skin and the difficulty of detecting minute quantities of that acid. Lancet 1887. 10. Oct. (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 106; Harnsäure wurde im Schweiss bei Gebrauch türkischer Bäder gefunden).

72) *Mareš, F.,* Původ kyseliny močové učlověka (sur l'origine de l'acide urique chez l'homme). Sborníku lekařs. 1887. Sep.-Abdr. 20 Stn. (Czechisch.)

73) *Derselbe,* Vliv hojného piti vody nu vylučování dusikatých látek (l'influence de l'eau abondant sur la sécrétion des substances azotées). Sborniku lekařsk. 1887. II. Heft 2. Sep.-Abdr. 14 Stn. (Czechisch.)

74) *v. Mach, W.,* Ueber die Bildung der Harnsäure aus dem Hypoxanthin. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 389—400.

5. Bildung und Ausscheidung sonstiger Substanzen.

75) *Krukenberg, C. F. W.,* Die Abscheidung freier Mineralsäuren und Alkalien aus den natürlich vorkommenden Neutralsalzen durch die organischen Gewebsbestandtheile des lebenden Thier- und Pflanzenkörpers. Krukenberg, Chem. Unters. z. wiss. Med. Heft II. 197—215.

76) *Kast, A.,* Ueber Beziehungen der Chlorausscheidung zum Gesammtstoffwechsel. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 267—284.

77) *Dastre,* et *Loye, P.,* Le lavage du sang. Arch. de physiol. norm. et pathol. [4.] II. 93—114.

78) *Krukenberg, C. F. W.,* Beobachtungen über Ansatz und Ausscheidung der Fette. Krukenberg, Chem. Unters. z. wiss. Med. Heft II. 244—252.

79) *Colasanti, G.,* et *Moscatelli, R.,* L'acide paralactique dans l'urine des soldats après les marches de longue haleine. Arch. de biol. ital. X. 132—134.

80) *Nebelthau,* Tritt nach der Ausschaltung der Leber beim Kaltblüter Milchsäure im Harn auf? Inaug.-Diss. Berlin 1888. 27 Stn. Zeitschr. f. Biol. XXV. 123—136.

81) *Valentini,* Ueber die Bildungsstätte des Gallenfarbstoffs beim Kaltblüter. Arch. f. experim Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 412—423.

82) *Haldane, J. S.,* The elimination of aromatic bodies in fever. Journ. of Physiol. IX. 213—219 (pathologisch).

83) *Schnapauff, H.,* Beiträge zur Physiologie des Pepsins. Inaug.-Diss. Rostock. 1888. 43 Stn.

84) *Charrin, A.,* et *Ruffer, A.,* Sur l'élimination, par les urines, des matières solubles vaccinantes fabriquées par les microbes en dehors de l'organisme. Compt. rend. CVII. 630—632.

85) *Lehmann, K. B.,* Ein Beitrag zur Frage nach der Entstehung des Leichenwachses aus Eiweiss. Sitz.-Ber. d. Würzb. physik.-med. Ges. 1888. Nr. 2. S. 19.

6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus.

86) *Lenhartz, H.,* Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Vergiftung durch chlorsaure Salze. Festschrift f. E. Wagner. Leipzig, C. F. W. Vogel. 1887. 156—175. (Vf. hat bei Hunden nach Vergiftung mit chlorsaurem Natron noch intra vitam Methämoglobin im Blute der Ohrgefässe spectroskopisch nachweisen können; im Harn wurden einmal dunkle eisenhaltige Massen gefunden, aber kein Blutfarbstoff oder Hämatin.)

87) *Gaglio, G.,* Ob der thierische Organismus das Jodkalium zerlegt? Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 370—371 (nach Lo Sperimentale LX. 18—30).

88) *Stadelmann, E.,* Ueber den Icterus bei der acuten Phosphorvergiftung. Arch. f. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 270—290.

89) *Paschkis, H.,* und *Obermayer, F.,* Ueber die Resorption des metallischen Arsens. Wien. Med. Jahrb. [2.] III. 117—124.

90) *Chittenden, R. H.,* and *Blake, J. A.,* Some experiments on the influence of arsenic and antimony on glycogenic function and fatty degeneration of the liver. Stud. from the Laborat. of Physiol. Chem. Sheffield Scientif. School of Yale Univers. III. 106—114.

91) *Chittenden, R. H.,* and *Norris, Ch.,* The relative absorption of nickel and cobalt. Stud. from the Laborat. of Physiol. Chem. Sheffield Scientif. School of Yale Univers. III. 148—157.

92) *Chittenden, R. H.,* and *Lambert, Alex.,* Some experiments of the physiological action on uranium salts. Stud. from the Laborat. of Physiol. Chem. Sheffield Scient. School of Yale Univers. III. 1—18.

93) *Albertoni, P.,* et *Pisenti, G.,* De l'action de l'acétone et de l'acide diacétique sur les reins. Arch. per le scienze med. XI. 129. Arch. de biol. ital. IX. 226—233.

94) *Albertoni, P.,* Sur la formation et la transformation de l'alcool et de l'aldéhyde dans l'organisme. Arch. de biol. ital. IX. 168.

95) *Kast, A.,* Zur Kenntniss der reducirenden Substanz im menschlichen Harn nach Chloroformnarkose. Münch. med. Wochenschr. 1888. Nr. 19 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 585; dieselbe konnte nicht rein dargestellt werden, ist aber vermuthlich Urochloralsäure).

96) *Seegen, J.,* Der Einfluss von Chloroform, von Morphium und von Curare auf Zuckerbildung und Zuckerumsetzung. Med. C.-Blatt. 1888. 257—260; 275 bis 278.

97) *Butte,* De la glycosurie par injection intraveineuse de glycose. — Élimination de glycose par l'urine. C. r. soc. biol. 1888. 131 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 149—150).

98) *Derselbe,* Action sur l'organisme de la glycose en injection veineuse. C. r. soc. biol. 1888. 410 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 355).

99) *Grisson, H.,* Ueber das Verhalten der Glucoside im Thierkörper. Inaug.-Diss. Rostock. 1887 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 515—516).
100) *v. Mering, J.,* Ueber Diabetes mellitus. Zeitschr. f. klin. Med. XIV. 405—423.
101) *Jaffé, M.,* und *Cohn, Rud.,* Ueber das Verhalten des Furfurols im Stoffwechsel der Hühner. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 3461—3465.
102) *Jaffé, M.,* und *Levy, H.,* Ueber die Glykokollverbindung der α-Thiophensäure (α-Thiophenursäure) und ihre Entstehung im Thierkörper. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 3458—3461.
103) *Oechsner de Coninck,* Ueber den Durchgang von Pyridin durch den Organismus. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 410 (nach Compt. rend. soc. de biol. 1887. 755—756; das Chlorhydrat geht unverändert durch, ebenso andere Pyridinbasen).
104) *Juvalta, N.,* Ist der Benzolkern im Thierkörper zerstörbar? Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 26—31.
105) *Mörner, K. A. H.,* Eine Vergiftung durch Natriumbenzoat. Med. C.-Blatt. 1888. 545—547.
106) *Jaffé, M.,* und *Hilbert, P.,* Ueber Acetanilid und Acettoluid und ihr Verhalten im thierischen Stoffwechsel. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 295—321.
107) *Mörner, K. A. H.,* Stoffwechselproducte des Acetanilids im menschlichen Körper. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 12—25.
108) *Królikowski, S.,* und *Nencki, M.,* Ueber das Verhalten der o-Oxychinolincarbonsäure und deren Derivate im Organismus. Monatsh. f. Chem. IX. 208—216.
109) *Weyl, Th.,* Ueber Anthrarobin und Chrysarobin. Pflüger's Arch. XLIII. 367—377.
110) *Liebermann, C.,* Ueber therapeutische Ersatzmittel des Chrysarobins. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 447.
111) *Kowalewsky, N.,* Ueber die Wirkung von Methylenblau auf die Säugethiere. Med. C.-Blatt. 1888. 209—212.
112) *Weyl, Th.,* Die Wirkung künstlicher Farbstoffe auf den thierischen Organismus. I. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 2191—2192.
113) *Edlefsen,* Ueber das Verhalten des Harns nach Naphtalingebrauch. Verhdl. d. VII. Congr. f. innere Med. 1888 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 857; der Harn nimmt, schon nach 0,5 grm. auf Zusatz einiger Tropfen Ammoniak oder Natronlauge deutlich blaue Fluorescenz an).

---

1. Allgemeines.

G. Quincke (1) hat gefunden, dass ähnlich wie verdünnte Sodalösung auch alle Eiweisslösungen (Blutserum, Eiweiss, Spargelsaft u. s. w.) auf Oele emulgirend wirken; bringt man in eine flache, unter einem Planglase in Wasser befindliche Blase von Mohnöl, Leberthran u. s. w. einen Tropfen Eiweisslösung, so bildet derselbe in der Kuppe der Oelblase eine kleinere Blase, die ihre Gestalt ändert, und binnen 1—2′ sich plötzlich an der Oberfläche der Oelblase ausbreitet, wobei die Oelblase flacher und breiter wird und die Oberflächenspannung um 40—80 Proc. abnimmt. In den folgenden Abschnitten beschreibt Vf. Versuche, in denen periodische Bewegungserscheinungen durch Aufeinanderwirkung verschiedener Flüssigkeit hervorgebracht werden, z. B. lässt man durch einen hohlen Glasfaden sehr langsam einen dünnen Strahl Alkohol in

eine Luftblase in Wasser unter einem Planglas treten, so zuckt die Luftblase periodisch in Zwischenräumen von 0,1—10″, je nachdem der Alkohol schneller oder langsamer zufliesst, und diese Zuckungen können stundenlang fortdauern. In Wasser schwimmende Kugeln aus Mandelöl und Chloroform bekommen bei Zutritt von Seifenlösung oder Eiweisslösung Anschwellungen und Erhebungen der Oberfläche, welche nach einiger Zeit wieder verschwinden; die Ursache dieser Erscheinungen ist die Entstehung einer Lösung einer Substanz, welche Vf. „Eiweissseife“ nennt (ohne indessen zu behaupten, dass es wirklich eine Seife ist) und die sich zwischen dem Oel und der wässrigen Lösung ausbreitet. Diese Ausbreitung von Eiweissseife ist nun auch die Ursache der Protaplasmabewegung bei Pflanzen und niederen Thieren. Aus den Bewegungen des Plasmas zieht Vf. den Schluss, dass der Plasmaschlauch durch eine sehr dünne *flüssige* Membran gebildet wird, welche aus fettem Oel oder flüssigem Fett besteht und eine geringere Dicke als 0,0001 mm. besitzt. Durch eine periodische Ausbreitung von Eiweissseife an der inneren Oberfläche dieser Oelhaut entsteht dann die Protaplasmabewegung; die Eiweissseife wird unter dem Einflusse des absorbirten Sauerstoffes gebildet, so dass die Bewegung aufhört, wenn der Sauerstoff fehlt. Auch das „feste Eiweiss“, welches sich bildet, wenn Eiweisslösungen mit Sauerstoff in Berührung kommen, spielt bei der Protaplasmabewegung eine wesentliche Rolle; dasselbe bildet feste Fäden oder Bänder an der inneren Oberfläche des Plasmaschlauches, hemmt die Bewegungen desselben und verhindert das Zerreissen der Oelhaut, woher das oft runzliche Aussehen des bei der Plasmolyse von der Zellhaut abgelösten Plasmaschlauches rührt. Die Bewegungserscheinungen bei niederen Thieren (Amöben, Infusorien) lassen sich auf dieselbe Weise erklären. Bezüglich der näheren Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

F. Hofmeister (4) berichtet über Regelmässigkeiten in der eiweissfällenden Wirkung der Salze und ihre Beziehung zum physiologischen Verhalten derselben. Die Versuche wurden im Wesentlichen ebenso wie die von Lewith angestellt; als Eiweisslösung benutzte Vf. aber nicht Serum, wie Lewith, sondern zu Schnee geschlagenes und nach dem Zusammenlaufen filtrirtes Eiweiss. Dasselbe war klar, gut filtrirbar und enthielt ca. 12 Proc. Eiweissstoffe; es wurde so verdünnt, dass 100 ccm. 10 grm. Eiweiss enthielten. Es wurde nun ermittelt, bei welchem geringsten Salzgehalte die Globulinfällung beginnt; dabei ist jedoch zu beachten, dass manche Salze das Globulin nicht sofort, sondern erst nach kürzerem oder längerem Stehen (vor Verdunstung geschützt) fällen — auf diesen Umstand wurde insofern keine Rücksicht genommen, als in der folgenden Tabelle diejenigen Mengen Salz angegeben sind, welche überhaupt die geringsten sind, welche über kurz oder lang eine Fällung erzeugen.

Salz	Gesammteiweiss in 100 ccm.	Fällung des Eierglobulins beginnt bei einem Salzgehalt in 100 ccm. von Gramm	von Lewith für Serumglobulin gefundene Werthe
Lithiumsulfat	2,0	8,61	—
Natriumsulfat	2,0	11,39	11,4
Natriumphosphat	2,0	11,69	—
Ammoniumsulfat	2,0	13,39	14,2
Natriumacetat	2,0	13,83	14,6
Kaliumphosphat	2,0	13,99	—
Natriumcitrat	2,0	14,42	—
Natriumtartrat	2,0	15,11	—
Magnesiumsulphat	2,0	15,93	16,9
Kaliumacetat	2,0	16,38	17,6
Ammoniumphosphat	2,0	16,57	—
Kaliumnatriumtartrat	2,0	16,72	—
Kaliumcitrat	2,0	17,07	—
Kaliumtartrat	2,0	17,08	—
Natriumchlorid	2,0	21,21	21,8
Natriumchromat	2,0	21,22	—
Ammoniumcitrat	2,0	21,99	—
Ammoniumtartrat	1,0	25,05	—
Kaliumbicarbonat	2,0	25,37	—
Kaliumchromat	2,0	25,59	—
Kaliumchlorid	1,0	26,28	25,9
Natriumnitrat	2,0	46,10	46,7
Natriumchlorat	2,0	58,82	—

Keine Fällung war zu erzielen mit Chlorammonium, Chlormagnesium, Bromkalium, Bromnatrium, Bromammonium, Jodkalium, Jodnatrium, Kaliumnitrat, Magnesiumnitrat, Kaliumchlorat, Ammoniumacetat, Magnesiumacetat, Ammoniumchromat, Natriumbicarbonat. Einige dieser Salze besitzen vielleicht eine zu geringe Löslichkeit, z. B. $NaHCO_3$, anderen geht vielleicht die Fähigkeit, Globulin zu fällen, überhaupt ab, z. B. KJ, $Mg(NO_3)_2$. Bemerkenswerth ist, dass die Fällungsgrenzen für Eier- und für Serumglobulin sehr nahe beisammen liegen. Wohl zu berücksichtigen ist aber auch die schon von Kauder gefundene Thatsache, dass der Eiweissgehalt der Lösung die Fällungsgrenze sehr stark beeinflusst; bei 1,0 grm. Eiweissgehalt beginnt die Fällung durch Kaliumacetat bei 19,8 grm. Salzgehalt, bei 7,0 grm. Eiweissgehalt bei 9,0 grm. Salz. Aehnliche Aenderungen finden sich bei allen Salzen, aber nicht überall in gleichem Maasse. Will man daher verschiedene Salze in ihrer Wirkung vergleichen, so muss man alle Bedingungen möglichst gleich machen, und dann erhält man als Resultat, dass sowohl die Basis, als auch die Säure bestimmenden Einfluss ausübt. Es wirken nämlich die Salze derselben *Säure* schwächer (so dass immer mehr Salz erforderlich ist) nach der Reihe: Li, Na, K, NH_4, Mg, und die Salze derselben *Base* schwächer nach der Reihe: Schwefelsäure, Phosphorsäure, Essig-

säure, Citronensäure, Weinsäure, Bicarbonat, Chromsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Chlorsäure. Vf. berechnet auch die Salzgehalte auf die Zahl der in Lösung befindlichen Salzmoleküle, wobei sich dann dieselben als Multiple der Normalgehalte darstellen. Vf. weist noch darauf hin, dass zwischen dem eiweissfällenden Vermögen und der abführenden und diuretischen Wirkung der Salze unzweifelhaft ein Zusammenhang besteht. Die am stärksten (in Bezug auf das Moleculargewicht) fällenden Salze wirken mehr oder weniger abführend, die am schwächsten fällenden diuretisch, doch giebt es Ausnahmen, wie Kaliumacetat und Bittersalz. Letzteres nimmt vielleicht wie alle Magnesiasalze überhaupt eine andere Stellung gegenüber den Eiweissstoffen ein, als die Alkalisalze, vielleicht wird es auch im Darm umgesetzt zu kohlensaurer Magnesia und Natriumsulfat; das Kaliumacetat wirkt vielleicht auch nicht als solches, sondern wird im Organismus verbrannt zu Carbonat.

Derselbe (5) hat ferner die fällende Wirkung mancher Salze auf Lösungen von Hausenblase, colloïdalem Eisenoxyd und ölsaurem Natron untersucht. Die Resultate sind in der Tabelle S. 384 zusammengestellt.

Bezüglich des Grundes der colloïdfällenden Wirkung der Salze bemerkt Vf., dass die Bildung schwer löslicher Verbindungen wohl ganz ausgeschlossen ist, auch bei Eisenoxyd, da die verschiedenen Niederschläge sich alle ganz gleich verhalten, was sonst nicht der Fall sein könnte. Es handelt sich hier vielmehr um eine wasserentziehende Wirkung der zugesetzten Salze, und Vf. erinnert hierbei an die nicht seltene Erscheinung, dass auch krystalloïde Salze durch andere Salze gefällt werden können, z. B. das Sulfat, Chlorid und Nitrat des Kaliums durch Kaliumacetat. Ist wirklich die colloïdfällende Wirkung des Salzes von seinem Wasseranziehungsvermögen abhängig, so darf man erwarten, „dass dieselbe den verschiedenen Colloïdsubstanzen gegenüber im Verhältniss zu anderen Salzen relativ gleich bleibt, dass z. B., wenn Chlornatrium sich als stärker fällend erweist für Globulin als das Chlorkalium, dasselbe Verhalten auch dem Leim, Eisenoxyd u. s. w. gegenüber Gültigkeit besitzt". Hierbei ist jedoch zu unterscheiden zwischen den ein- und den mehrbasischen Säuren, welche in mehreren Punkten von einander abweichen. Vergleicht man nun die für die Salze von Na und K mit einbasischen Säuren erhaltenen Werthe (mit Serumeiweiss, Eiereiweiss, Leim, Eisenoxyd, ölsaurem Natron), so ergiebt sich für erstere allenthalben ein grösseres Fällungsvermögen, und die Concentrationen, bei denen Fällung eintritt, verhalten sich annähernd wie die der Normallösungen der betreffenden Salze; „das moleculare Fällungsvermögen der Salze einbasischer Mineralsäuren ist zwar nicht stets das gleiche, schwankt jedoch nur innerhalb enger Grenzen". Auf Erörterungen des Vf. über Beziehungen des Fällungsvermögens dieser Salze zu anderen Eigenschaften ihrer Lösungen

Salz von	Lösung von Hausenblase (100 ccm. = 5,185 grm. Rückstand bei 100°) wird gefällt bei einem Gehalt an Salz in 100 ccm.					Lösung von colloïdalem Eisenoxyd (100 ccm. = 5,7 grm. Eisenoxyd) wird getrübt oder gefällt durch einen Gehalt an Salz in 100 ccm.					ölsaures Natron***	Bemerkungen
	Li	Na	K	NH_4	Mg	Li	Na	K	NH_4	Mg	Na	
Phosphat	n. u.*)	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	0,018	0,022	0,020	—	1,16	Die Versuche mit Hausenblase wurden bei 40° angestellt. — Die Reihenfolge der Salze in Colonne 1 ist die der 2. Tabelle (Eisenoxyd) im Original; die in Tab. 1 und 3 sind daselbst nach steigenden Na-Salzmengen mit Sulfat als Anfang, und Chlorat bez. Citrat als Ende angeordnet.
Citrat	n. u.	11,4	14,0	17,4	n. u.	n. u.	0,018	0,026	0,023	n. u.	1,75	
Carbonat	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	0,023	0,031	—	—	0,76	
Tartrat	n. u.	13,8	18,4	n. u.	n. u.	n. u.	0,025	0,028	0,019	n. u.	1,39	
Bicarbonat	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	0,042	0,055	n. u.	n. u.	1,46	
Chromat	n u.	22,1	24,4	f. n.	n. u.	n. u.	0,046	0,048	0,039	n. u.	0,73	
Sulfat	9,2	f. n.**)	f. n.	12,3	14,7	0,025	0,052	0,064	0,043	0,031	0,25	
Acetat	n. u.	17,1	26,1	f. n.	n. u.	n. u.	0,099	0,109	0,115	0,098	0,82	
Chlorid	n. u.	27,3	f. n.	f. n.	f. n.	n. u.	0,364	0,470	0,483	0,540	0,36	
Nitrat	n. u.	52,4	f. n.	f. n.	f. n.	n. u.	0,632	0,749	0,637	0,600	0,63	
Bromid	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	0,684	0,800	1,000	n. u.	0,89	
Chlorat	n. u.	f. n.	f. n.	n. u.	n. u.	n. u.	0,907	1,022	n. u.	n. u.	0,96	
Jodid	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	0,950	1,100	1,110	n. u.	1,10	

*) n u. = nicht untersucht. — **) f. n. = fällt nicht. — ***) 100 ccm. = rund 5 grm. Oelsäure. Die Zahlen unter ölsaures Natron geben den Gehalt von grm. Salz in 100 ccm. an, bei welchem starke Fällung erfolgt.

(innere Reibung, Dampfdruck u. s. w.) kann hier nur hingewiesen werden. Die Salze mehrbasischer Säuren zeigen solche Regelmässigkeit wie die der einbasischen nicht; Vf. ist der Ansicht, dass hierbei die relativ bedeutende Dissociationsfähigkeit neutraler Salze mehrbasischer Säuren von grosser Bedeutung ist. Die mit solchen Salzen erhaltenen Werthe können nicht als Grundlage dienen für allgemeine Schlussfolgerungen über die Wasserentziehung durch Salze, können aber andererseits auch nichts gegen die Richtigkeit der für einbasische Salze geltenden Regeln beweisen. Bezüglich weiterer Erörterungen des Vfs., welche sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden; nur so viel sei noch bemerkt, dass zwar K und Na sich sehr annähernd nach ihren Molecular-gewichten vertreten können, nicht aber NH_4 und Mg, welche grosse Verschiedenheiten in der Wirkung gegenüber verschiedenen Colloïden erkennen lassen.

R. v. Limbeck (6) hat Kaninchen erst 2 Tage hungern lassen und dann 2 Tage lang nur mit trockenem Hafer gefüttert, um dieselben möglichst wasserfrei zu machen. Dann hat er denselben verschiedene Natronsalze (Chlorid, Jodid, Bromid, Chlorat, Sulfat, Nitrat, Phosphat, Bicarbonat, Acetat, Tartrat und Citrat) per os oder intravenös beigebracht und die diuretische Wirkung beobachtet. Er fand, dass diese je nach der Einführung verschieden waren; bei intravenöser Injection wirkten alle Salze diuretisch, zum Theil so stark, dass der ausgeschiedene Harn mehr betrug, als die injicirte Flüssigkeitsmenge, während Wasser mehrtägige Anurie erzeugte. Die theoretischen Erörterungen des Vfs. lassen sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben und sind deshalb im Originale nachzusehen.

P. Bergengruen (9) ist bei seinen Untersuchungen über die Wechselwirkung zwischen Wasserstoffsuperoxyd und verschiedenen Protoplasmaformen zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Jedes Protoplasma katalysirt das (völlig neutrale) Wasserstoffsuperoxyd, aber je nach der Protoplasmaform mit sehr verschiedener Energie. 2. Das Hämoglobin besitzt gar keine katalytische Energie, sondern wird an sich durch Wasserstoffsuperoxyd leicht und schnell unter Entfärbung oxydirt. 3. Unter allen Formen des Protoplasma wirkt das Stroma der rothen Blutkörperchen am energischsten katalysirend und gewährt dadurch dem Hämoglobin einen relativen Schutz vor der Oxydation durch Wasserstoffsuperoxyd. Aber diese besondere Energie des Stroma zeigt grosse quantitative Differenzen je nach dem Artencharakter der Thiere (Stroma von Rinderblut zersetzt am heftigsten, weniger heftig das aus Pferdeblut, noch schwächer das aus Hundeblut). 4. Zugleich hat sich wiederum bestätigt, dass die Kraft, den Process der Faserstoffgerinnung zu beschleunigen und das Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen, Hand in Hand gehen. 5. Durch Säuren und Alkalien wird die katalytische Energie des Protoplasmas vernichtet; sie kehrt auch nach dem Neutralisiren nicht wieder. 6. Es ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die sogen. chemischen Fermente das Wasserstoffsuperoxyd katalysiren. Das Fibrinferment thut es jedenfalls nicht; dagegen wird dasselbe durch Wasserstoffsuperoxyd vernichtet. 7. Das Paraglobulin wird durch Wasserstoffsuperoxyd in einen albuminatartigen Körper verwandelt. Die zweite Globulinform, die fibrinogene Substanz, erleidet durch Wasserstoffsuperoxyd wahrscheinlich eine ähnliche Veränderung; jedenfalls büsst sie ihre Gerinnbarkeit ein."

Nach Versuchen von *A. P. Fokker* (11) behält das Protoplasma eines frisch getödteten Thieres seine Fähigkeit Stärke in Zucker, und diesen in Säure zu verwandeln, auch bei Gegenwart von Chloroform; die beschriebene Wirkung beruht also nicht auf der Anwesenheit von Mikroben. Blutkörperchen indessen, welche in einer schwach sauren

Nährflüssigkeit eine Art von Vegetation, die Bildung von Hämatocyten zeigen, werden hieran durch Chloroform verhindert. Diese Versuche „beweisen, dass das Protoplasma, ausser der Eigenschaft Gährungen zu bewirken, auch die besitzt, vegetative Veränderungen zu erleiden, und stützen die Ansicht, welche ich schon ausgesprochen habe, dass die Bildung der Hämatocyten ein Beispiel von Heterogenese ist".

Nach Versuchen von *A. Hénocque* (12) erhöht ein 30′ dauerndes Vollbad von 34° die Activität der Reduction des Oxyhämoglobins von 0,8 auf 1,2, bez. 1,0; die warmen Bäder von Salies de Béarn (mit 250 grm. NaCl, Br, J u. s. w. im Liter) verlangsamten meist die Reduction, beschleunigten sie dagegen in der Regel nach Verdünnung mit $^3/_4$ Wasser. Warme oder kalte Douchen beschleunigten die Reduction, ebenso warme, die Körpertemperatur steigernde Schwimmbäder.

E. Pflüger (13) deutet in einer Abhandlung über die synthetischen Processe und die Bildungsart des Glykogens im thierischen Organismus darauf hin, dass unter den bekannten Spaltungsproducten der Eiweisssubstanzen durch irgend welche Agentien sich keins findet, welches in directer Beziehung zu den Kohlehydraten stände. Wenn sich trotzdem in der Leber aus Eiweiss Glykogen bilden kann, so muss dies auf synthetischem Wege geschehen. Für thierische Zellen sind bereits Synthesen bekannt; so diejenigen, die unter Wasseraustritt sich vollziehen (Hippursäure u. s. w.), ferner die Synthesen, welche zur Bildung der Körper der Harnsäuregruppe führen, wozu auch die Salkowski'schen Synthesen (Ueberführung der Amidobenzoësäure in Uramidobenzoësäure im Organismus) gehören, bei denen es sich um die Addition der Elemente der Cyansäuregruppe handelt, oder der Carbaminsäuregruppe unter Abspaltung von Wasser. In neuerer Zeit ist nachgewiesen worden, dass im thierischen Organismus Fett aus Kohlehydraten entstehen kann, ein Process, der nur unter energischer Reduction verlaufen kann, da in den Kohlehydraten jedes C-Atom mit Sauerstoff, bez. Hydroxyl verbunden ist, im Fett nur mit Wasserstoff (bis auf 6). Die Kohlehydrate enthalten nur die Kette C_6, die Palmitinsäure dagegen C_{16}, die Stearin- und die Oelsäure C_{18}, das Glycerin C_3; diese längeren Ketten müssen demnach aus den kürzeren zusammengesetzt werden. Vf. ist der Ansicht, dass sich Reductionsprocesse um so kräftiger vollziehen werden, je energischer der Stoffwechsel in den Organen verläuft, und hierzu regt kein anderes Nahrungsmittel so an, wie gerade Eiweiss. Darin liegt auch der Grund, warum sich im Organismus ohne Eiweisszufuhr aus Kohlehydraten kein Fett bildet. Dass auch aus Eiweiss Fett entstehe, hält Vf. nicht für streng bewiesen; sollte es aber der Fall sein, so stimmt er völlig mit Drechsel überein, welcher sagt, dass Fett aus Eiweiss nicht durch einfache Abspaltung, sondern nur durch eine Synthese aus den einfachen Spaltungsproducten, die höchstens C_6 oder C_9 haben, entstehen kann. Wird im

Organismus wirklich Fett aus Eiweiss erzeugt, so ergiebt sich daraus, dass Fett aus sehr verschiedenartigem Ausgangsmaterial gebildet werden kann. Dabei sind auch die Processe verschieden; entsteht Fett aus Kohlehydraten, so muss im Allgemeinen CH.OH in CH_2 verwandelt werden; entsteht Kohlehydrat aus Eiweiss, dann umgekehrt CH_2 in CH.OH. Vf. erinnert an die Pilzzellen, welche die verschiedenartigsten Synthesen bewerkstelligen, und die in mancher Hinsicht den thierischen Zellen sehr ähnlich sich verhalten; letztere scheinen wie erstere die Fähigkeit zu besitzen, sich der verschiedenen Nahrung anzupassen, also nach vorausgegangener tiefgreifender Spaltung die nothwendigen Substanzen selbst wieder aufzubauen. Enzyme sind dabei jedenfalls nicht mit im Spiele.

Aus einer Abhandlung von *O. Moszeik* (14) über den Glykogenansatz in der Froschleber sei hier Folgendes hervorgehoben: 1. Frösche, welche eine glykogenfreie Leber haben, setzen bei Fütterung mit reinen Kohlehydraten unter günstigen Bedingungen beträchtliche Mengen Glykogen an. 2. Bei Fütterung mit reinen Eiweisskörpern (Blutfibrin) lässt sich selbst im Laufe mehrerer Wochen kein beträchtlicherer Glykogengehalt in der Leber von Hungerfröschen erzielen. 3. Die aus Eiweiss *und* Kohlehydraten zusammengesetzte Nahrung verursacht den bedeutendsten Glykogenansatz, bedeutender als Kohlehydratfütterung allein. Vielleicht erklärt sich dies daraus, dass die Thätigkeit der Zelle im Hungerzustande derart geschwächt ist, dass eine recht energische Verarbeitung von Kohlehydraten zu Glykogen nur dann stattfindet, wenn gleichzeitig durch Eiweisszuführung für den Aufbau der Zelle gesorgt wird. Bezüglich der morphologischen Veränderungen der Leberzelle s. d. Orig.

W. Gross (17) hat bei Fröschen den Ischiadicus der einen Seite durchschnitten, und dann die Säurebildung in den beiden Gastrocnemien, deren Erstarrung durch Erwärmen im Brutofen beschleunigt wurde, mittelst Lacmus verglichen. In der Mehrzahl der Fälle (63.63 Proc.) beschleunigte das Nervensystem die Säuerung; dieser Einfluss erreicht nach 16—25 h. ein Maximum, und nimmt dann wieder bis auf Null ab; nach 30—40 h. äussert sich infolge beginnender Fäulniss dieser Einfluss sogar im entgegengesetzten Sinne, d. h. der vom Nervensystem getrennte Muskel ist saurer als der andere, welcher zuerst Säure bildete, dieselbe aber auch zuerst unter dem Einflusse der Fäulniss verliert. Die wesentliche Ursache für diesen beschleunigenden Einfluss scheint in inneren Vorgängen in den Rückenmarksganglien zu liegen, die mit dem Absterben der Nervensubstanz zusammenhängen.

Nach *V. Aducco* (18) nimmt der Harn von Hunden während des Laufens bis zur Ermüdung allmählich alkalische Reaction an, wird aber nach der Erholung wieder sauer. Diese Alkalescenz wurde theils

durch festes, theils durch flüchtiges Alkali hervorgebracht; die Harnstoffmenge war während des Laufens vermindert.

Aus einer Untersuchung von *A. v. Planta* (20) über den Futtersaft der Bienen sei hier Folgendes hervorgehoben. Der Futtersaft ist jene breiartige, weissliche Substanz, welche die fütternden Arbeitsbienen in die Zellen der Larven von Königinnen, Drohnen und Arbeiterinnen einlegen. Nach den Untersuchungen von Schönfeld ist derselbe nicht das Secret einer Ernährungsdrüse, sondern reiner Chylus, im Chylusmagen der Biene bereitet, und wird durch einen wahren Brechakt von den Bienen in die Zellen entleert. Vf. hat nun die Futterbreie für die drei Larvengattungen (Königinnen, Drohnen und Arbeitsbienen) gesondert untersucht, wobei die Beschaffung des nöthigen Materials grosse Schwierigkeiten bereitete; es musste der Inhalt von 200 Königinnenzellen und mehreren Tausend Drohnen- und Arbeiterinnenzellen gesammelt werden. Die mikroskopische Untersuchung (C. Cramer) zeigte, dass der Königinfutterbrei jeder Altersstufe (bis zur Verpuppung) nur vereinzelte Pollenkörner enthält; ebenso verhält es sich mit Drohnenfutterbrei bis zum 4. Tag, er gleicht völlig dem ersteren, ist vorverdaut, bildet eine homogene, nur etwas weniger dichte Masse als jener, enthält keinen Pollen. Futterbrei für über 4 Tage alte Drohnenlarven ist dagegen klebriger, gelber, und enthält reichlich stark veränderte (meist leere) Pollenkörner, was übrigens auch bei dem Bienenbrode der Fall ist. Futterbrei für Arbeiterinnen enthält keine Pollenkörner, er scheint der flüssigste zu sein. Alle Futterbreie gaben starke Eiweissreactionen, Peptone liessen sich aber nur in Spuren nachweisen; in kochender 1 proc. Kalilauge lösen sich die pollenfreien Futterbreie der Königinnen und jüngeren Larven vollkommen. Ameisensäure ist nicht darin vorhanden, dagegen andere freie (Fett-) Säuren, Glyceride und Zucker. Der Futterbrei für *Königinnen* enthält 66,64—73,69 Proc. (69,38 Proc. Mittel) Wasser, in der Trockensubstanz 41,45—48,41 Proc. (Mittel 45,14 Proc.) N-haltige Stoffe, 12,62—14,49 Proc. Fett, 17,90—22,89 Proc. Glykose, 4,06 Proc. Asche; der für *Drohnen* enthält 72,75 Proc. Wasser und in der Trockensubstanz 55,91 Proc. N-haltige Stoffe, 11,90 Proc. Fett, 9,57 Proc. Glykose (unter 4 Tagen), aber 31,67 Proc. N-haltige Stoffe, 4,74 Proc. Fett, 38,49 Proc. Glykose über 4 Tage; der für *Arbeiterinnen* enthält 71,63 Proc. Wasser und in der Trockensubstanz 51,21 Proc. N-haltige Stoffe, 6,84 Proc. Fett und 27,65 Proc. Glykose. Jedenfalls sind noch andere organische Stoffe vorhanden, doch konnten diese wegen Mangels an Material nicht näher untersucht werden. Bemerkenswerth ist, dass alle Futterbreie nur Glykose (invertirten Zucker) enthielten, trotzdem, dass im Pollen nur Rohrzucker vorhanden ist. Mit Sicherheit ergiebt sich aus den Analysen, dass der Futterbrei nicht immer die gleiche Zusammensetzung hat, auch nicht diejenigen Sorten, welche keinen Pol-

lenzusatz erhalten haben, und diese Thatsache stützt die Ansicht, dass der Brei ein Product des Chylusmagens ist, da ein Drüsensecret doch constanter zusammengesetzt sein müsste. 100 Königinnenzellen lieferten 3,6 grm. Trockensubstanz, 100 Drohnenzellen nur 0,26 grm. und 100 Arbeiterinnenzellen nur 0,05 grm.; letztere werden also am schlechtesten ernährt. Natürlich sind diese Zahlen nur Annäherungswerthe und können starken Schwankungen unterliegen, aber relativ sind sie jedenfalls richtig.

C. F. W. Krukenberg (21) hat die Phosphorescenzerscheinungen bei Pflanzen und Thieren näher untersucht, und dabei die Beobachtung gemacht, dass Pteroïdes griseus durch die verschiedensten Reizmittel (Lösungen von Veratrin, Strychnin, Chloroform, Kaliumcholat in Meerwasser; destillirtes Wasser; Erwärmen) zum Leuchten gebracht wird und schliesslich abstirbt; in destillirtem Wasser erlischt das Leuchten bei 39,9°, im Meerwasser beginnt es erst bei 30°, wird gleichmässig und dauernd bei 34°, nimmt ab bei 39,5° und erlischt bei 40,5°; dauert diese letztere Erwärmung nur wenige Secunden, so stellt sich das Leuchten auf Reiben wieder ein, nach dem Erwärmen auf 41,5° aber nicht mehr.

---

2. Thermisches.

Aus einer Arbeit von *J. Sawadowski* (25) über die Localisation der wärmeregulirenden Centren im Gehirn und über die Wirkung des Antipyrins auf den Thierkörper soll an dieser Stelle nur Folgendes hervorgehoben werden. Das Antipyrin wirkt erst bei einem Gehalte von 2 Proc. zerstörend auf die rothen Körperchen des Blutes, doch wird der Farbstoff selbst durch 5 Proc. noch nicht zerstört (12 h.). Auf die chemischen Vorgänge im Blute (Reductionsprocesse) wirkt Antipyrin nicht ein, auch nicht in allen Fällen auf den Stoffwechsel von normalen Hunden, während bei fiebernden eine Abnahme desselben beobachtet wurde. Auf Fäulniss- und Gährungsprocesse wirkt das Antipyrin erst von 2 Proc. an hemmend ein; 4—5 Proc. verhindern dieselben vollständig. Therapeutische Dosen von Antipyrin sind ohne jede Einwirkung auf die Verdauungsvorgänge; 2 Proc. und mehr wirken indessen hemmend.

J. Rosenthal (26) theilt calorimetrische Untersuchungen an Säugethieren mit, welche mittelst eines besonderen Apparates angestellt wurden. Der nicht näher beschriebene Apparat besteht im wesentlichen aus einem gut ventilirten, von zwei concentrischen Blechmänteln umgebenen Raume, in welchem sich das Thier befindet; die von letzterem erzeugte Wärme wird von der in dem doppelten Blechkasten enthaltenen Luftmasse aufgenommen und durch den äusseren Blechmantel an die äussere Luft wieder abgegeben. Dabei tritt nach einiger Zeit ein Gleichgewichtszustand ein, bei welchem die Luft ebenso viel Wärme aufnimmt, als

sie abgiebt, und nun kann aus dem Temperaturunterschiede zwischen der Luft im Mantel und der äusseren Atmosphäre die Wärmeproduction des Thieres berechnet werden. Gleichzeitige Bestimmungen der producirten Wärme (n) und Kohlensäure (c) in 1 h. ergaben, dass der Quotient $\frac{n}{c}$ keine constante Grösse ist, sondern beträchtlich schwankt (2,4—8,68); am constantesten waren die Werthe noch für das hungernde Thier (4,236—4,557), aber selbst die Ausdehnung des Versuches auf 24 h. ergab bei einem sehr lange Zeit hindurch gleichmässig ernährten Hunde noch Differenzen um ca. 20 Proc. Aus diesen Thatsachen ergiebt sich, dass trotz gleichmässiger Ernährung und constantem Gewicht ein Thier doch nicht gleiche Wärmemengen producirt; diese lassen sich also weder aus der Nahrung, noch aus den Ausscheidungen berechnen. Aus der Nahrung lässt sich nur das Maximum dessen berechnen, was an Wärme producirt werden kann. Dass dieses Maximum nicht erreicht werden kann, ist verständlich, da ja ein Theil der entwickelten Energie in Form von mechanischer Arbeit auftritt, und ferner die im Organismus bewirkte Verbrennung niemals ganz vollständig ist.

---

3 Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung.

F. Hirschfeld (28) hat seine Versuche über die Ernährung des Menschen an sich selbst weiter fortgesetzt.

1. *Versuche mit eiweissarmer Nahrung.* Dieselbe bestand hauptsächlich aus Kartoffeln und Brod, neben welchen noch geringere Mengen Butter, Speck, Kaffee, Zucker, Wein, Bier (0,5—1,2 l.) genossen wurden. In der I. Versuchsreihe wurde täglich im Mittel eingeführt: 29,1 grm. Eiweiss, 135 grm. Fett, 268 grm. Kohlehydrate, 54,2 grm. Alkohol, mit einem Gesammtwärmewerth von 2852 Calorien (N-Aufnahme vom 4.—8. Tage 4,73 grm., N-Ausfuhr 6,65 grm. pro die, wovon 5,33 grm. im Harn; Harnsäure 0,417 grm.); in der II. Versuchsreihe: 43,5 grm. N-haltige Stoffe, 165 grm. Fette, 354 grm. Kohlehydrate, 42,7 grm. Alkohol (N-Aufnahme vom 5.—8. Tage 7,44 grm., N-Ausgabe: 7,53 grm., wovon 5,87 grm. im Harn; Harnsäure: 0,456 grm.), mit einem Gesammtwärmewerthe von 3462 Calorien. In der ersten Reihe sank die Harnstoffausscheidung deutlich, ein Gleichgewicht trat jedoch nicht ein, denn die Ausfuhr war immer stärker als die Einfuhr; die Ursache dieser Erscheinung ist jedenfalls auf zu geringe Eiweisseinfuhr, oder auf die überhaupt zu geringe Nahrungsmenge, oder auf beide Factoren zurückzuführen. In der zweiten Versuchsreihe ging die N-Ausscheidung ebenfalls rasch herunter, allein am 3. und 4. Tag tritt allmählich Gleichgewicht ein, am 5. und 6. Tage überwiegt dann etwas die Ausfuhr, an den beiden folgenden Tagen dagegen die Einfuhr. In

beiden Versuchsreihen sank das Körpergewicht um 1050 bez. 400 grm.; die Ausfuhr der Gesammtschwefelsäure im Harn war bedeutend mehr verringert, als die der Aetherschwefelsäuren, woraus man schliessen kann, dass in beiden Reihen nicht viel weniger aromatische Verbindungen gebildet worden sind, als bei der gewöhnlichen eiweissreicheren Ernährungsweise.

2. *Versuche mit herabgesetzter Ernährung.* In diesen Versuchen wurde mehr Eiweiss genossen, als in den vorigen, aber im Allgemeinen zu wenig Nahrung überhaupt. Bezüglich der Einzelheiten der Ernährungsweise muss auf das Original verwiesen werden; in der ersten Reihe wurden in den ersten Ruhetagen ca. 78 grm. Eiweiss, ca. 71 grm. Fett und ca. 84 grm. Kohlehydrate, täglich also ca. 1320 Calorien zugeführt, also nur ca. 43 Proc. des Voit'schen Werthes (3050 Cal.); in den 3 folgenden Arbeitstagen wurde nun die Menge der Kohlehydrate etwas vermehrt, auch ein wenig Alkohol genommen. In der 2. Reihe (Arbeit) war die Nahrung wieder etwas geringer, aber etwas grösser als in den ersten Tagen der 1. Reihe, sie entsprach ca. 1400 Cal. In der 3. Reihe wurden ca. 112 grm. Eiweiss bei gewöhnlicher Thätigkeit eingeführt; die Gesammtnahrung entsprach ca. 1573 Cal. In allen drei Reihen war die N-Ausfuhr grösser, als die N-Einfuhr; die Differenzen zwischen beiden betrugen:

I. Reihe		II. Reihe		III. Reihe.	
1. Tag . . 1,45 grm.	Ruhe	2,18 grm.	Arbeit	1,80 grm.	gewöhnliche Thätigkeit
2. " . . 2,13 "		5,12 "		4,37 "	
3. " . . 4,6 "		6,0 "		5,85 "	
4. " . . 3,27 "				4,76 "	
5. " . . 2,45 "	Arbeit				
6. " . . 3,68 "					
7. " . . 4,51 "					

Die Differenz ist also in allen drei Reihen am 1. Tage am geringsten, und steigt dann rasch an; die geleistete Arbeit (mehrstündiges Spazierengehen, kräftiges Hanteln) bewirkt stets eine Vermehrung der N-Ausfuhr (bei ungenügender Nahrung), was mit den Versuchen von Voit am hungernden Hunde übereinstimmt. Am 3. Tage der zweiten Reihe wurde die grösste Differenz beobachtet, entsprechend ca. 176 grm. Muskelfleisch, und an diesem Tage wurde auch kräftige Arbeit geleistet. Vf. berechnet, dass diese Menge Eiweiss bez. Fleisch nur ca. 10 Proc. derjenigen Wärmemenge liefern kann, welche der Organismus bei der ungenügenden Ernährung selbst zu liefern hatte; der übrige Theil muss also trotzdem, dass Vf. exquisit fettarm ist, doch wohl durch Verbrennung von Fett erzeugt worden sein, wenn nicht eher das Wärmebedürfniss durch veränderte Wärmeregulirung erheblich herabgesetzt war. Die Ge-

wichtsabnahme betrug in allen 3 Reihen ca. 2 kgrm., ging aber der N-Ausfuhr nicht parallel; die Harnsäureausfuhr war in allen Fällen gegen die Norm vermindert, die Schwefelsäureausscheidung sehr vermehrt, und zwar die Gesammtschwefelsäure etwas stärker, als die Aetherschwefelsäure. Bezüglich der Erörterungen des Vfs. mit Rücksicht auf Entfettungskuren sei auf das Orig. verwiesen.

C. Voit (29) berichtet über Beobachtungen und Versuche, die von E. Voit und Al. Constantinidi an einem Vegetarier, der seit 3 Jahren nur von Grahambrot, Obst und Oel lebte, gemacht worden sind. Vf. weist zunächst darauf hin, dass der Vegetarianismus durchaus nichts Neues ist, dass viele Menschen, die sehr schwere Arbeit verrichten müssen, nur von Vegetabilien leben, und dass die Hauptfrage darin besteht, ob es nicht zweckmässiger ist, eine gemischte Kost zu sich zu nehmen, welche ein geringeres Volum besitzt und besser ausgenutzt wird. Ferner erinnert Vf. daran, dass ein bestimmtes Verhältniss zwischen Eiweiss, Fett und Kohlehydraten in der Nahrung bestehen muss, und zwar, wenn man das Fett nach seinem Wärmewerth auf Stärkemehl umrechnet, von 1 Eiweiss: 5,3 Stärkemehl, ein Verhältniss, welches sich annähernd nur im Weizen- oder Roggenmehl natürlich vorfindet (1 : 6,2). Nachdem Vf. sodann noch die bisher in dieser Beziehung ausgeführten Arbeiten besprochen hat, geht er zur Beschreibung der eigentlichen Versuche über. Der betreffende Vegetarier ist 28 Jahre alt, wiegt 57 kgrm., ist kräftig, sieht wohl genährt aus; er genoss während der ersten Periode (4.—9. März 1886) täglich im Mittel 127,3 grm. Pumpernickel, 405,5 grm. Grahambrot (nur die Krume), 766,9 grm. Aepfel, 196,3 grm. Feigen, 186,9 grm. Datteln, 66,7 grm. Orangen, 20,1 grm. Oel, mit: 8,20 grm. N [= 52,89 (N × 6,45) grm. Eiweiss], 46,53 grm. Eiweiss als solches (= 7,44 grm. N), 21,06 grm. Fett, 297,83 grm. Zucker, 252,62 grm. Stärke, 17,21 grm. Cellulose, 15,00 grm. Asche. Der Harn reagirte schwach alkalisch (Vor- und Nachmittags bis 2 Uhr) bis schwach sauer (Nachmittag 5 Uhr bis Nachtharn), der Gesammtharn schwach sauer; der Koth wurde täglich 2—3 mal entleert, im Mittel 348 grm. pro die, mit 73,16 grm. festen Bestandtheilen. In den beiden anderen Versuchsreihen wurden ähnliche Werthe gewonnen. Die Ausnutzung der einzelnen Nahrungsstoffe im Darm war sehr ungleich; im Koth wurden entfernt 10 Proc. Trockensubstanz, 41 Proc. N (Eiweiss), 30 Proc. Fett, 6 Proc. Stärkemehl, 3 Proc. Stärkemehl und Zucker, 56 Proc. Cellulose, 57 Proc. Asche. Der Stickstoff in der Nahrung betrug 8,4 grm., im Koth 3,5 grm., im Harn 5,33 grm., vom Körper wurden also 0,4 grm. N = 2,5 grm. Eiweiss abgegeben. Vergleicht man die Menge der vom Vegetarier zugeführten Nahrungsstoffe mit der von den Japanesen (Y. Mori) und einem Arbeiter (Voit) aufgenommenen, so ergiebt sich, dass der Vegetarier, auf gleiches Körpergewicht bezogen, mehr Kohlehydrat (Stärkeäquivalent aus Fett und Kohlehydraten) auf-

nimmt, als der Japaner bei Zusatz von Fleisch, und mehr als der Arbeiter, jedoch nicht mehr als der Japaner bei vegetabilischer Kost; er nimmt sogar absolut (606 grm.) fast so viel auf, als der wesentlich schwerere Arbeiter (623 grm.) und bedeutend mehr als der Japaner bei Aufnahme von Fleisch (478 grm.). Nimmt man dagegen das Stärkemehläquivalent von Fett, Kohlehydraten und Eiweiss, so erhält man in allen 4 Fällen, auf gleiches Körpergewicht berechnet, nahezu die gleichen Werthe, „ein Beweis für die Richtigkeit der Angaben und für die Zuverlässigkeit unserer Berechnungen und Betrachtungen". Der Vegetarier führt Stärkemehl in Ueberschuss zu, muss aber trotzdem noch Fett zusetzen; sein Eiweisszerfall ist fast auf die im Hunger zersetzte Eiweissmenge herabgedrückt (5,44 grm. N im Harn gegen 5,33 grm. bei voller Nahrungsaufnahme). Dieser geringe Eiweissverbrauch (54 grm.) beim Végetarier ist aber für diesen nicht charakteristisch, denn derselbe findet sich bei jedem Menschen, der zu einer kleinen Eiweissmenge einen Ueberschuss von Kohlehydraten erhält. Die Vff. stellten sodann am Diener des physiologischen Instituts noch einen Versuch an, um zu sehen, ob derselbe die gleiche Kost wie der Vegetarier im Darme ebenso ausnützt wie dieser; der Mann verlor dabei bedeutend mehr Eiweiss von seinem Körper, als der Vegetarier, aber die Ausnutzung der Nahrungsbestandtheile im Darm war bei beiden gleich gut; es findet daher keine allmähliche Angewöhnung des Darmkanals an die vegetabilische Kost statt. Vf. erörtert zum Schluss noch die Frage, ob die Kost dieses Vegetariers richtig und zweckmässig ist? Das Volum der genossenen Nahrung ist sehr gross (1808 grm. = 693 grm. trocken); diese grosse Menge ist nothwendig, theils wegen der schlechten Ausnutzung im Darm, theils wegen der geringen Menge Fett, welche durch ein Plus von Stärkemehl im Verhältniss von 100 : 221 ausgeglichen werden muss. Deshalb muss aber der Vegetarier auch viel mehr Zeit auf das Essen verwenden. Jedenfalls ist diese Nahrung, Brot und Obst, sehr unzweckmässig; dagegen zeigen die Erfahrungen an anderen Vegetariern (Bauern u. s. w.), dass dieselben mit einer aus Mehl und reichlich Fett bereiteten Nahrung sehr wohl bestehen und schwere Arbeit verrichten können. Immerhin wird aber eine in richtigen Mengen aus vegetabilischen und animalischen Substanzen gemischte Kost weit vorzuziehen sein; Vf. macht jedoch darauf aufmerksam, dass die von ihm geforderte Eiweissmenge von 118 grm. nur für kräftige Arbeiter von 70—75 kgrm. Gewicht gilt, und dass andere leichtere, und weniger schwere Arbeit verrichtende Personen recht wohl mit geringeren Mengen sich auf ihrem Organbestande erhalten können, und auch der kräftige Arbeiter kann mit weniger Eiweiss auskommen, wenn er einen Ueberschuss von N-freien Stoffen, namentlich an Stärkemehl aufnimmt. Eine eiweissreiche Kost wird auf die Dauer besser ertragen, als eine eiweissarme, bei letzterer treten

viel leichter Störungen in der Verdauung auf, die unter Umständen ernste Folgen haben können.

O. Kellner und *Y. Mori* (30) weisen darauf hin, dass die weitverbreitete Ansicht, nach welcher die Lebensweise der Japaner eine „fast vegetarische“ sei, nicht richtig ist, indem ein grosser Theil der Bevölkerung neben den Vegetabilien Fischfleisch isst, was an den Küsten sehr billig ist; nur im Innern des Landes, wo der Fisch infolge des Transportes u. s. w. viel theurer ist, ist die Kost allerdings fast rein vegetabilisch, wenigstens auf dem Lande und bei den ärmeren Volksklassen. Von Nahrungsmitteln pflanzlichen Ursprungs werden hauptsächlich genossen: Reis, Gerste, Weizen, Hirse, Buchweizen, ferner knollen- und rübenartige Gewächse, Yamswurzeln, Möhren, Klettenwurzeln, Bambusschösslinge, Turnips- und Rettigarten u. s. w.; Kürbisse, Gurken, die Früchte der Eierpflanze (Solanum malongena), getrocknete Meeresalgen, Pilze. Aus den Früchten der Leguminosen, welche direct nur wenig genossen werden, werden eigenthümliche Speisen bereitet: das Miso, ein dicklicher Brei, der durch mehrjährige Gährung zerriebener Sojabohnen mit fermentirendem Reis (Koji) an einem kühlen Orte bereitet wird, das Tofu (Bohnenkäse), zu dessen Darstellung gequollene Sojabohnen mit Wasser zerrieben und gekocht werden, worauf aus der abfiltrirten Mutterlauge das Legumin durch die bei der Seesalzbereitung gewonnene, an Chlormagnesium reiche Mutterlauge gefällt, dann abgepresst und bald verzehrt wird; die Shoyusauce, welche durch langdauernde langsame Gährung von Sojabohnen unter Zusatz von Weizenmehl, geröstetem Weizen, Koji u. s. w. erhalten wird. Im Durchschnitt setzt sich der vegetabilische Theil der Nahrung in Japan zusammen aus: Reis 53 Proc.; Gerste und Weizen 27 Proc.; Hirse, Buchweizen u. s. w. 13,9 Proc.; Bataten und Küchengemüse 6 Proc.; Obst 0,05 Proc.; Meerespflanzen (Algen) 0,05 Proc. Die Vff. geben sodann eine Uebersicht über die wenigen bis jetzt angestellten Untersuchungen über die Nahrung der Japaner, bezüglich welcher wir auf das Original verweisen müssen; dieselben sind nicht geeignet, ein richtiges Bild des Gegenstandes zu geben, da sie meist Studenten u. s. w. betreffen, nicht aber die eigentliche Bevölkerung. Die Vff. haben deshalb die Untersuchung von Neuem aufgenommen, und besonders die Verhältnisse der mittleren und niederen Klassen berücksichtigt. Zu diesem Zwecke haben sie auf Grund zahlreicher und sorgfältiger Erkundigungen in den verschiedenen Landestheilen, sowie persönlicher Beobachtung zwei ihrer Zusammensetzung und Menge nach sehr constante Kostarten aufgestellt und dem Versuche unterworfen, nämlich eine *rein vegetabilische* Kost, wie sie von der überwiegenden Mehrzahl der sehr armen, Landwirthschaft treibenden und niedere Arbeit verrichtenden Klassen des Landesinnern genossen wird, und eine *gemischte* Kost, die ein mässiges

Quantum Fisch enthält, und die in der Nähe der Küste und sonst von bemittelteren Gewerbtreibenden, besseren Handwerkern, Beamten u. s. w. verzehrt wird. Des Vergleichs wegen wurde noch eine *gemischte* Kost neuerer Art untersucht, wie solche sich allmählich unter den mittleren und höheren Beamten in den grösseren Städten eingebürgert hat. Alle drei Versuche hat Y. Mori an sich selbst angestellt. Die täglich genossene Menge Speisen waren in zubereitetem Zustande:

I. Vegetabilische Nahrung	grm.	II. Gemischte mittlere Kost (mit Fisch)	grm.	III. Gemischte Kost (mit Fleisch u. Milch)	grm.
1. Reis (2 Th.) und Gerste (3 Th.) zusammen gekocht.	1200	1. Gekochter Reis .	1200	1. Gekochter Reis .	1000
2. Getrockneter Rettig	400	2. Thunfisch . .	150	2. Rindfleisch . .	250
3. Wurzelgewächse (Kartoffeln u. s. w.)	300	3. Gerösteter Bohnenkäse (Tofu) .	150	3. Kartoffeln . .	150
4. Grünes Gemüse (Blätter von Brassica sinensis) . .	150	4. Wurzelgewächse (Kartoffeln u. s. w.)	200	4. Grünes Gemüse (Blätter von Brassica sinensis) . .	50
5. Gesalzener Rettig	100	5. Gesalzener Rettig	100	5. Gesalzener Rettig	50
Sa.	2150	Sa.	1800	Sa.	1500
6. Dünner Theeaufguss	300 ccm.	6. Thee	300 ccm.	6. Kuhmilch . .	200 ccm.
				7. Thee	300 =
Nr. 2—4 waren in Miso gekocht.		Nr. 2—4 waren in Shoyu gekocht.		Nr. 2—4 waren mit Shoyu gekocht.	

Die Versuchsperson (23 1/4 Jahr, 52 kgrm.) verzehrte jede der obigen Rationen an je 6 auf einander folgenden Tagen; an den letzten drei Tagen jeder solchen Periode wurden Harn und Fäces gesondert, quantitativ gesammelt, und ebenso, wie die Nahrung, quantitativ analysirt. Aus den ausführlichen Tabellen des Originals sei hier nur mitgetheilt, dass in I enthalten waren 70,86 grm. Rohproteïn, 11,58 grm. Fett, 396,09 grm. N-freie Stoffe, 17,44 grm. Rohfaser, 27,87 grm. Asche; in II 109,25 grm. Rohproteïn, 19,45 grm. Fett, 461,23 grm. N-freie Stoffe, 4,56 grm. Rohfaser, 21,17 grm. Asche; in III 122,96 grm. Rohproteïn, 20,76 grm. Fett, 409,68 grm. N-freie Stoffe, 6,03 grm. Rohfaser, 20,63 grm. Asche. Aus den Versuchen ging nun hervor, dass Kost I in der genossenen Menge (M. konnte nicht mehr bewältigen) für die Ernährung ganz unzureichend war, es wurde nämlich an den letzten drei Tagen je 1,16 grm. N vom Körper abgegeben. Gewöhnlich wird denn auch von dieser Nahrung mehr verzehrt, ca. 750 grm. wasserfreie Substanz (gegen obige 524 grm.) im Tage in 4—5 Mahlzeiten, doch reicht auch diese Menge wegen des zu geringen Gehaltes an verdaulichem Eiweiss nicht aus, einen mittleren japanischen Arbeiter in gutem, leistungsfähigem Zustande zu erhalten, dazu wären fast 900 grm. Trockensubstanz

nöthig. Bei Kost II war das Resultat gut, insofern als M. in den letzten drei Tagen je 0,9 grm. N. täglich in seinem Körper ansetzte (dieser Versuch folgte unmittelbar auf Versuch I, der Ansatz wird daher in den ersten 3 Tagen noch grösser gewesen sein). Kost III, welche für das Volk zu theuer ist, lieferte auch ein gutes Resultat, insofern als M. sich damit im Stickstoffgleichgewicht befand. Betreffs der Verdaulichkeit ergaben diese drei Kostarten verschiedene Resultate; bei I wurden von der organischen Substanz 93,3 Proc., von den Kohlehydraten incl. Fett 97,1 Proc. der verzehrten Menge resorbirt; von den stickstoffhaltigen Nährstoffen wurden bei I 75,7 Proc., bei II 87,3 Proc., bei III 90,7 Proc. resorbirt. — Schliesslich theilen die Vff. noch die Resultate einiger directer Ausnutzungsversuche von *K. Osawa* mit japanischen Nahrungsmitteln mit:

Es wurden verdaut in Procenten		v. d. wasserfr. Substanz	v. d. N-haltigen Stoffen
Geschälte Gerste, gekocht		84,9	43,3
Gekochter Reis		97,2	79,3
Sojabohnen mit Shoyu gekocht		70,3	65,3
Bohnenkäse (Tofu)		93,8	96,1
Rindfleisch		94,9	97,9
Fische	Serranus marginalis (frisch)	96,3	98,0
	Lachs (frisch)	96,9	97,7
	Getrockneter Häring	92,4	92,9
	= Stockfisch	95,1	95,3

L. Liebermann (31) veröffentlicht embryochemische Untersuchungen.

I. *Ueber einige weniger bekannte Bestandtheile des Hühnereies.* Die *Dotterhülle* isolirte Vf. durch Behandlung des vom Weissen getrennten Dotters mit 1 proc. Kochsalzlösung, bis zur völligen Entfernung der Dottermasse; dann wurde sie mit Wasser gewaschen, mit Magensaft digerirt, dann mit Wasser, Alkohol und Aether gewaschen. Die mit Wasser durchfeuchtete Membran ist klebrig, verliert aber diese Eigenschaft durch Aether und erlangt sie durch Wasser wieder. In kalter verdünnter Salzsäure ist sie nicht, in kochender allmählich löslich; durch concentrirte Salzsäure wird sie langsam mit violetter Farbe gelöst, die neutralisirte Lösung wird durch Tannin und Ferrocyankalium gefällt. In Essigsäure, Eisessig, ist sie unlöslich; mit Salpetersäure giebt sie die Xanthoproteïnreaction, mit Millon's Reagens eine Rothfärbung; mit verdünnten Säuren gekocht giebt sie keine kupferoxydreducirende Substanz. Verdünnte Alkalien wirken ähnlich wie verdünnte Säuren; concentrirte Kalilauge macht die Substanz in der Kälte stark aufquellen und leimartig klebrig. Die Substanz enthält bleischwärzenden Schwefel, verbrennt mit Horngeruch und giebt eine Asche mit Kalk, Eisen und Phosphorsäure. Die Zusammensetzung der aschefreien Substanz wurde gefunden: 46,21 Proc. C; 7,55 Proc. H; 12,20 Proc. N; 3,62 Proc. S;

30,42 Proc. O (1,11 Proc. Asche); sie weicht also von den bisher bekannten keratinähnlichen Substanzen wesentlich ab. Die *Hagelschnüre* (Chalazen) des Eierweisses wurden ebenso gereinigt wie die Dotterhülle; die Zusammensetzung (aschefrei) wurde gefunden: 47,94—48,26 Proc. C; 8,07—9,81 Proc. H; Asche 0,51—0,84 Proc.; ausserdem Schwefel und Stickstoff. Die das Eierweiss durchziehenden *Membranen* wurden ebenfalls auf die angegebene Art und Weise behandelt; sie enthielten (aschefrei) 50,95 Proc. C, 7,24 Proc. H (0,65 Proc. Asche); ausserdem Schwefel und Stickstoff. Alle drei Substanzen sind demnach verschieden; den Membranen scheint das Mucin der Froscheier (Giacosa) nahezustehen, da dieses 50,98 Proc. C. und 7,24 Proc. H enthält. Die *Keimscheibe* hat Vf. auch auf eigenthümliche Art isolirt; dieselbe ist eine körnige, brüchige Substanz, welche durch Aether und kalten Alkohol nicht wahrnehmbar verändert wird; heisser Alkohol scheint einen kleinen Theil davon zu lösen. In Essigsäure ist dieselbe leicht löslich; diese Lösung giebt bei der Neutralisation eine Fällung, auch mit Ferrocyankalium oder Tannin; sie löst sich nicht leicht in Kalilauge; wird mit Salpetersäure zur Trockne gebracht, gelb, giebt die Millon'sche Reaction, enthält bleischwärzenden Schwefel, löst sich auch grossentheils in Kochsalzlösung, hinterlässt eine Kali und Phosphorsäure enthaltende Asche — sie besteht also grösstentheils aus Eiweiss, wahrscheinlich Globulinen. Wird die Keimscheibe in situ mit stark alkalischer Bleilösung behandelt, so wird sie geschwärzt, aber in den verschiedenen Theilen verschieden stark, z. Th. punktirt. Ferner isolirte Vf. das *Fett des Eidotters*. Dasselbe ist ölig, enthält keine Phosphorsäure, aber freie Fettsäuren (in ganz frischem Dotter sind diese nur in Spuren vorhanden), ferner Cholesterin; trotzdem ist der Kohlenstoffgehalt desselben auffallend niedrig (71,67 Proc. C, 10,77 Proc. H). Während der Bebrütung nimmt die Menge der freien Fettsäuren anfangs zu, zuletzt wieder ab; ausserdem sind noch unbekannte, alkalibindende Substanzen vorhanden, deren Menge (Acidität) durch Titriren des alkoholischen Eiauszuges (aus Albumen und Dotter) mit Alkanna und Natron bestimmt wurde. Folgende Tabelle lässt diese Verhältnisse deutlich erkennen:

Bezeichnung der Eier	Gewicht eines Eies ohne Schale und Schalenhaut	Acidität in ccm. $^1/_{10}$ Normallauge	Fettsäuremengen in grm.	100 Theile Ei ohne Schale enthalten Theile Fettsäure:
Frisches Ei . . I.	38,543 grm.	3,3	höchstens	—
= = . . II.	44,383 =	2,4	Spuren	—
7 Tage bebrütet I.	41,379 =	1,8	0,0855	0,206
7 = = II.	36,597 =	1,2	0,0630	0,172
14 = = I.	34,658 =	1,7	1,713	4,942
14 = = II.	33,321 =	2,1	1,042	3,127
21 = = I.	32,182 =	2,0	0,415	1,289
21 = = II.	32,473 =	2,2	0,647	1,992

Gewicht der Trockensubstanz in Gramm

Bestandtheile in Grammen	eines frischen, unbebrüteten Eiinhaltes (Albumen u. Dotter) im Mittel aus 10 Eiern	des Embryo 12—13 tägig	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen	des Embryo	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen	des Embryo	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen
	11,460	1,99	8,71	10,70	3,32	6,73	10,05	4,76	3,64	8,4(
Mineralstoffe (Asche)	0,448	0,183	0,308	0,491	0,240	0,247	0,487	0,325	0,152	0,47
in Aether Lösliches	5,401	0,713	3,439	4,152	1,095	2,207	3,302	1,251	1,860	3,11
N-haltige Substanz, berechnet aus der Differenz zwischen Aetherextract u. Asche und Trockensubstanz .	5,621	1,094	4,963	6,057	1,985	4,276	6,261	3,184	1,628	4,81
N-haltige Substanz, berechnet aus dem N-gehalte × 6,25 . . .	5,786	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gewicht des ganzen Eies (mit Schale) vor der Analyse, in grm. . . .	49,7	—	51,6	—	—	55,7	—	—	47,5	—

Die Bezeichnung „freie Fettsäuren“ gebraucht Vf. nur im Gegensatze zu Neutralfetten, ohne Rücksicht darauf, ob sie zum Theil auch als Seifen vorhanden sind. Der niedrige Kohlenstoffgehalt beruht vielleicht auf der Gegenwart einer flüchtigen, niedrigeren Fettsäure, oder aber auf Anwesenheit eines Diglycerides. Vf. untersuchte ferner, ob der frische Eiinhalt (also Albumen und Dotter) *direct nachweisbare anorganische Salze* enthält, und fand, dass sowohl Chlor als auch Kalk unmittelbar durch Silber, bez. oxalsaures Ammon ausgefällt werden können; von Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kali, Magnesia konnte dagegen die Anwesenheit nicht nachgewiesen werden. Dabei machte Vf. die merkwürdige Beobachtung, dass, wenn man dem Eiinhalt phosphorsaures Natron zusetzt und mit Wasser extrahirt (s. d. Orig.), in der wässrigen Lösung dann leicht Phosphorsäure nachweisbar ist; wird dagegen in derselben Weise mit 5 proc. Salpetersäure (nach Zusatz von 0,2 grm. $Ca_3P_2O_8$ oder der äquivalenten Menge Na_2HPO_4) ausgeschüttelt, so findet man keine Spur direct nachweisbarer Phosphorsäure, wohl aber — bei Anwendung des Kalkphosphates — eine grössere Menge Kalk. Eine nähere Untersuchung dieser sauren Auszüge ergab, dass dieselben Verbindungen von Phosphorsäure mit organischer Substanz enthalten, denn in der Asche konnte Phosphorsäure mit Leichtigkeit nachgewiesen werden. „Während die Lösung aus jener Portion des Eiinhaltes, welche keinen Zusatz von Phosphat erhalten hatte, kaum eine Spur einer Reaction (in der Asche) erkennen liess, gaben die anderen beiden (mit Na_2HPO_4, bez. $Ca_3P_2O_8$ versetzten) intensiv gelbe Niederschläge. Mithin

es bebrüteten Eiinhaltes, und zwar:

ca. 14 tägig	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen	des Embryo	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen	des Embryo	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen	des Embryo 17—18 tägig	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen	des Embryo	d. n. verbrauchten Bildungsmaterials	zusammen	d. reifen ausgeschlüpften Hühnchens
,02	3,99	9,01	5,09	5,70	10,79	5,84	2,84	8,68	5,99	3,04	9,03	6,38	4,63	11,01	7,538
,346	0,162	0,508	0,371	0,210	0,581	0,369	0,113	0,482	0,389	0,109	0,498	0,437	0,146	0,583	0,519
,600	1,616	3,216	1,619	2,556	4,175	1,682	1,602	3,284	1,490	1,841	3,331	1,974	2,434	4,408	2,729
,074	2,212	5,286	3,100	2,934	6,034	3,789	1,125	4,914	4,111	1,090	5,201	3,969	2,050	6,019*)	4,289
,851	1,992	4,843	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,350
—	49,4	—	—	59,2	—	—	48,1	—	—	52,3	—	—	57,2	—	49,6

*) Im Original ist die Summe mit 6,059 angegeben.

bilden sich im Eiinhalte in verdünnten Säuren lösliche, aus organischer Substanz und Phosphorsäure bestehende Verbindungen, wenn man demselben ein Phosphat und eine Säure zusetzt.“ Wurde eine ziemlich concentrirte Eieralbuminlösung mit Phosphat versetzt, mit 12 proc. Salzsäure gefällt, filtrirt, das Filtrat mit Tannin gefällt, wieder filtrirt, und das Filtrat nun direct auf Phosphorsäure geprüft, so fiel das Resultat völlig negativ aus. Vf. schaltet hier einige Versuche über *Nucleïn* ein, welche schon oben, S. 253, referirt sind.

II. *Stoffwechsel des bebrüteten Eies bis zur völligen Entwicklung des Hühnchens.* Zu diesen Versuchen wurden nur Eier aus demselben Hühnerhofe, von der nämlichen Hühnerrasse und möglichst gleichem Gewichte benutzt, weil nur solche eine Vergleichung gestatten, die trotzdem noch durch individuelle Unterschiede gestört werden kann. Bezüglich der analytischen Methode muss auf das Original verwiesen werden; hier sei nur bemerkt, dass immer der Embryo von dem übrigen, noch nicht verbrauchten Eiinhalte gesondert untersucht wurde, nach sorgfältiger Zerkleinerung und Durchmischung des erhaltenen Breies. Die Resultate dieser Analysen sind in obenstehender Tabelle zusammengestellt.

Aus dieser Tabelle ergiebt sich, dass bei der Entwicklung des Embryo: „1. der Embryo selbst wohl immer reicher wird an Mineralstoffen, Fett und Eiweiss, dass aber die Trockensubstanz des gesammten Eiinhaltes als Ganzes genommen, bedeutend abnimmt; die bedeutende Zunahme an Fett beim reifen Hühnchen spricht noch keineswegs für

eine Neubildung von Fett, sondern rührt wenigstens zum grossen Theile davon her, dass der Rest von Nahrungsdotter in die Bauchhöhle des Hühnchens aufgenommen wird; 2. dass sich an diesem Verluste sowohl das Fett als auch die stickstoffhaltige Substanz, die Eiweisskörper betheiligen, und zwar in der Weise, dass der Verbrauch dieser Bestandtheile ein stetiger ist, d. h. vom Anfange bis zum Ende der Bebrütung stattfindet; 3. dass die Menge der Mineralbestandtheile ziemlich unverändert bleibt, da sich in den relativ unbedeutenden Differenzen sicher nur kleinere individuelle Verschiedenheiten der Eier aussprechen."

Wie man sieht, sind die individuellen Unterschiede der Eier nicht unbeträchtlich, und stehen offenbar in gewissen Beziehungen zum Gewichte (s. die letzte Reihe); sie verschwinden aber durchaus nicht völlig, wenn man die Werthe auf ein Normalei von 50 grm. umrechnet; nur wenn man Eier von möglichst gleichem Anfangsgewichte mit einander vergleicht, ergiebt sich eine bedeutende Regelmässigkeit im Wechsel der chemischen Bestandtheile bei fortschreitender Entwicklung. Besonders hervorzuheben ist der Umstand, dass auch die Menge des Eiweisses bei der Bebrütung abnimmt, sodass „sogar der Inhalt solcher Eier, welche ursprünglich leichter waren (47,5 und 48,1 grm.), mehr Fett und Eiweiss enthält, als ein aus einem schwereren Eie enstandenes reifes Hühnchen (49,6 grm.)." Vf. hat auch von der Trockensubstanz eines unbebrüteten Eies (a) von 49,7 grm. Gewicht (Mittel aus 10 Eiern) und von der Trockensubstanz eines reifen Hühnchens (b), entstanden aus einem Ei von 49,6 grm. Gewicht, Elementaranalysen gemacht und gefunden: 6,74 grm. C (a) — 3,98 grm. C (b); 1,08 grm. H (a) — 0,70 grm. H (b); 0,93 grm. N (a) — 0,70 grm. N (b); 2,27 grm. O + S (a) — 1,65 grm. O + S (b); 0,45 grm. Asche (a) — 0,52 grm. Asche (b). „An Kohlenstoff verliert also das Ei etwas weniger als *die Hälfte,* an Wasserstoff weniger als *ein Drittel*, an Stickstoff *ein Viertel,* endlich an O + S *mehr als ein Viertel.*" Während der Entwicklung wird also sowohl Fett als Eiweiss verbraucht; der erste Process scheint in einer Spaltung der Fette zu bestehen und hat eine gewisse Aehnlichkeit mit einem fermentativen Process.

III. *Arbeiten zur speciellen Chemie des Embryonalleibes.* a) Bezüglich des *Gehaltes der Hühnerembryonen an Wasser, organischer Substanz und Asche* haben die Versuche des Vfs., ebenso wie die früherer Autoren, zu dem Ergebnisse geführt, dass die feste Substanz mit zunehmender Entwicklung auf Kosten des Wassergehaltes erheblich zunimmt, doch betheiligen sich die anorganischen Bestandtheile nur in sehr untergeordnetem Maasse an dieser Zunahme. Vf. ist geneigt anzunehmen, dass das Anwachsen oder Abnehmen der anorganischen Substanzen nicht so sehr mit der Menge als vielmehr mit der Qualität der sich jeweilig bildenden organischen Substanz zusammenhängt, indem ein Organ oder Gewebe weniger, ein anderes mehr anorganische Substanz

zum Aufbau nöthig hat. Berechnet man die in den Embryonen gefundenen Aschenmengen auf Trockensubstanz, so ergiebt sich, dass die Menge mit fortschreitender Entwicklung abnimmt; so enthielt ein 7tägiger Embryo von 0,640 grm. : 13,61 Proc., ein 14tägiger von 9,358 grm. : 9,54 Proc., ein 21tägiger von 26,198 grm. (ausgeschlüpft) aber wieder : 11,88 Proc. Asche. Am raschesten nimmt im Embryo während der späteren Entwicklungsstadien das Eiweiss (incl. Albuminoïden) zu, dann die Asche und am wenigsten das Fett.

b) Von den Resultaten der *quantitativen Bestimmung der Hauptbestandtheile des Embryonalleibes* (vom Huhn) bei fortschreitender Entwicklung giebt folgende Tabelle ein Bild.

Bestandtheile in 100 Th. Embryo	von 7 Tagen		von 14 Tagen		von 21 Tagen	
	frisch	trocken	frisch	trocken	frisch	trocken
1. In Wasser Lösliches, vielleicht Eiweissstoffe und deren Aschenbestandtheile	2,34	32,50	4,07	32,07	4,47	22,75
2. In Wasser Unlösliches, in Essigsäure löslich, vielleicht Eiweisskörper und deren Aschenbestandtheile	1,93	26,80	0,38	2,99		
3. In Wasser und Essigsäure Unlösliches, vielleicht Albuminoïde und deren Aschenbestandtheile	0,65	9,03	4,14	32,62	7,06	35,93
4. In Wasser und Alkohol Lösliches .	0,85	11,80	0,49	3,86	0,59	3,00
5. In Alkohol sowohl als auch in Aether Lösliches, vielleicht Lecithin, Cerebrin, etwas Fett	1,43	19,86	3,30	26,00	5,37	27,24
6. In Aether Lösliches, Fett	Spuren	Spuren	0,31	2,44	2,16	10,99
7. Wasser und flüchtige Stoffe . . .	92,80	—	87,31	—	80,35	—
	100,00	99,99	100,00	99,98	100,00	99,91

Aus dieser Tabelle ergiebt sich: 1. Anfangs werden sehr wasserreiche Gewebe gebildet, der Wasserreichthum nimmt aber mit fortschreitender Entwicklung ab; 2. die absolute Menge der in Wasser löslichen Bestandtheile nimmt mit fortschreitender Entwicklung zu, ihre relative Menge (zu den übrigen fixen Bestandtheilen) aber ab; 3. umgekehrt verhalten sich die in Alkohol löslichen Bestandtheile, deren Menge rapid zunimmt; 4. der Fettgehalt ist anfangs sehr gering, am 14. Tage noch nicht sehr bedeutend, zuletzt aber sehr beträchtlich; 5. die Menge der in Wasser unlöslichen Eiweissstoffe und Albuminoïde ist bei fortschreitender Entwicklung absolut verändert, relativ aber fast unverändert, d. h. der Ansatz ist stetig und regelmässig; dagegen verändert sich das Verhältniss der in Essigsäure löslichen Körper zu den in dieser Säure unlöslichen sehr bedeutend.

c) Bezüglich des Gehaltes der Embryonen an *leimgebendem Gewebe, Mucin und Hämoglobin,* ergaben die Versuche, dass 1. bis zum 10. Tage

seiner Entwicklung der Hühnerembryo keine leimgebende Substanz enthält; 2. vom 14. Tage angefangen findet sich eine Substanz, welche beim Kochen mit Wasser eine chondrinähnliche Substanz liefert, die aber kein Glukosid ist; 3. Glutin kommt im Hühnerembryo in keinem Stadium seiner Entwicklung vor, doch findet es sich im erwachsenen Huhn; 4. eine mucinähnliche Substanz findet sich in geringer Menge in ca. 6tägigen Embryonen; später verschwindet sie und lässt sich in keinem Entwicklungszustande des Embryo mehr nachweisen.“ Hämoglobin findet sich nur in geringer Menge in den Embryonen, doch steigt seine Menge mit fortschreitender Menge absolut und relativ.

d) *Ueber ein eigenthümliches colloïd-schleimiges Umwandlungsproduct der embryonalen Substanz, welches auch aus einigen Bestandtheilen resp. Organen erwachsener Thiere erhalten wird.* Zerhackt man einen (10—12tägigen) Hühnerembryo fein, rührt ihn mit ca. 50 ccm. Wasser an, setzt 4—5 Tropfen verdünnter Natronlauge zu, und rührt wieder einige Minuten durch, so verwandelt sich fast die ganze Masse in eine schleimig-colloïde fadenziehende Substanz, die dem Inhalte von Ovarialcysten äusserst ähnlich ist. Dieselbe löst sich vollständig in 4—6 Vol. 96 proc. Alkohols, und kann dann leicht und klar filtrirt werden. Diese Lösung giebt mit sehr verdünnter Essigsäure einen weissen Niederschlag; auf dem Wasserbade verdunstet hinterlässt sie einen bedeutenden Rückstand, der theils in Wasser, theils in siedendem Alkohol löslich, theils unlöslich ist, er ist nicht mehr schleimig, erhält diese Eigenschaft auch nicht wieder. Lässt man bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten, oder setzt man viel Aether zu, so scheidet sich wieder schleimige Substanz aus, die aber doch nicht mehr so fadenziehend ist wie ursprünglich. Wasser fällt nicht. Die Substanz erhält man auch aus menschlichen Embryonen (2 M.), auch aus Hirn und frischem Blut, Leber und Lunge, Milz und Herz erwachsener Thiere, weniger aus den Skeletmuskeln, noch weniger aus Magen und Gedärmen. Vf. hat ganz ähnliche Substanzen erhalten, als er eine wässrige Lösung von Hühnereiweiss mit etwas Lecithin und dann mit Natronlauge vermischte: er ist der Ansicht, dass diese Beobachtungen ein interessantes Licht auf die Bedeutung des freien Alkalis im Haushalte des Organismus werfen dürften, sowie auf die normale Turgescenz der Gewebe und, bei pathologischer Vermehrung, auf das Zustandekommen pathologischer Producte.

e) Die Vergleichung der *Zusammensetzung der embryonalen Federn mit denen erwachsener Thiere* liess erkennen, dass erstere viel ärmer an Kohlenstoff und Stickstoff, aber reicher an Wasserstoff und Schwefel sind, als letztere. Indem wir bezüglich der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur anführen, dass die Analyse von Federn eines 15tägigen Embryo aschefrei: C : 43,88 Proc.; H : 7,50 Proc.; N : 13,38 Proc.; S : 2,23 Proc.; O : 33,01 Proc. (Asche : 1,61 Proc.) ergab.

f) Der *embryonale Knochenknorpel* weicht wesentlich in seiner Zusammensetzung von dem erwachsener Thiere ab, besonders in dem Gehalte an Wasserstoff, welcher sehr hoch ist. So ergab die Knochensubstanz von Ober- und Unterschenkel aschefrei 15tägiger Embryonen: 47,93 Proc. C, 9,09 Proc. H (41,11 Proc. Asche); 8tägiger Hühnchen: 53,98 Proc. C, 9,76 Proc. H (55,08 Proc. Asche); 24tägiger Hühnchen: 50,00 Proc. C, 11,62 Proc. H (60,52 Proc. Asche).

A. Dührssen (33) hat Versuche über Ernährung und Stoffwechsel der menschlichen Frucht angestellt, indem er, wie Gusserow, Schwangeren und Kreissenden Benzoësäure mit oder ohne Glykokoll eingab, und dann das mütterliche Blut, das Nabelvenenblut, Fruchtwasser und kindlichen Harn auf Benzoësäure bez. Hippursäure untersuchte. Im mütterlichen, sowie im Nabelvenenblute konnte keine der beiden Säuren nachgewiesen werden; im kindlichen Harn dagegen wurde Hippursäure gefunden. In der Placenta fand sich in 6 Fällen Benzoësäure, aber niemals Hippursäure; im Fruchtwasser war bisweilen Hippursäure nachweisbar, dagegen niemals Benzoësäure. Aus diesen Thatsachen ergiebt sich, dass die im kindlichen Harn vorhandene Hippursäure nicht von der Mutter stammt, sondern in den Nieren des Fötus gebildet worden ist, und ferner, dass die dazu nöthige Benzoësäure durch Vermittelung der Placenta in das Fötalblut hineingelangt ist. Da im Fruchtwasser niemals Benzoësäure angetroffen wurde, so kann diese auch nicht durch die Decidualgefässe in dasselbe hineindiffundirt sein; die bisweilen angetroffene Hippursäure stammt aus dem Harn des Fötus. Weiter folgert Vf., dass das Fruchtwasser in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft kein Transsudat aus den mütterlichen Decidualgefässen darstellt, somit auch kein Nährmaterial für den Fötus ist, und dass dessen Ernährung ausschliesslich durch Vermittelung der Placenta stattfindet. Die Ueberführung der Benzoësäure in Hippursäure in den fötalen Nieren geschieht ziemlich rasch; letztere Säure tritt schon eine Stunde nach Aufnahme der Benzoësäure seitens der Mutter im kindlichen Harn auf.

A. Törngren (34) hat den Flüssigkeitsaustausch zwischen der Mutter und der Amniosflüssigkeit untersucht, indem er den Uterus bei hochträchtigen Kaninchen in der Nähe einer Placenta öffnete, die Nabelschnur herauszog und unterband, hierauf Jodkaliumlösung unter die Haut der Mutter oder in den Amniossack der Frucht injicirte und später die Gewebe der Mutter und die Amniosflüssigkeit auf Jod untersuchte. Vf. fand, dass die Unterdrückung der Circulation in der Nabelschnur und den anderen Annexen des Fötus den Austausch zwischen der Amniosflüssigkeit und dem mütterlichen Blute verändert. Wurde das Jodkalium unter die Haut der Mutter gespritzt, so konnte dasselbe in der Amniosflüssigkeit, wo die Nabelschnur unterbunden war, nicht gefunden werden, wohl aber in der zugehörigen Placenta und in den anderen Amnios-

flüssigkeiten. Wurde aber das Jod in den Amniossack gebracht, so konnte es weder bei der Mutter, noch in den anderen Amniosflüssigkeiten aufgefunden werden, ebensowenig in der Placenta des betreffenden Eies. Es scheint demnach, dass das Leben des Fötus für den Uebergang von Substanzen aus dem Blute der Mutter in die Amniosflüssigkeit wesentlich sei, und dass die Resorption von Substanzen aus letzterer ganz und gar vom Leben des Fötus abhängt. Doch geschieht dies nicht auf die Weise, dass die Substanzen durch den Organismus des Fötus hindurchgehen, was auch schon durch frühere Untersuchungen nachgewiesen worden ist.

Aus einer Abhandlung von *J. Cohnstein* und *N. Zuntz* (35) über die Physiologie des Säugethierfötus sei hier hervorgehoben, dass Zucker aus dem Blute der Mutter schnell und reichlich in das des Fötus übertritt, wodurch der „sichere Nachweis geliefert ist, dass nicht nur Gase, sondern auch Wasser und lösliche Nährstoffe in reichlichem Maasse durch die Placenta in das Fötalblut übertreten". Respirationsversuche an fast reifen Föten und neugeborenen Schafen und Hunden liessen erkennen, dass unmittelbar nach der Geburt (Schaf) oder noch längere Zeit darnach (Hund) ein Ansteigen der Oxydationsprocesse eintritt, bis zu einem Maximum, welchem wieder ein Absinken folgt. „Die sehr niedrigen Werthe des Stoffwechsels vor der Geburt und die sehr hohen nach derselben können nicht durch verschiedene Entwicklung der Organe bedingt sein. Das geht mit Sicherheit aus dem Verhalten des durch Sectio caesarea geborenen Thieres hervor, welches fast unmittelbar nach der Extraction maximale Werthe des respiratorischen Stoffwechsels zeigt. Wir müssen demgemäss schliessen, dass intrauterin bereits alle Bedingungen des regeren Stoffwechsels gegeben sind, und dass nur die Reize fehlen, welche die Organe zu lebhafterer Thätigkeit anregen."

C. Clar (37) brachte sich durch Innehalten einer gleichen Diät auf ziemlich gleichmässige Stickstoffausscheidung und nahm dann 8 grm. doppeltkohlensaures Natron, dann 2 Tage lang keines, an den folgenden 4 Tagen aber je 4 grm. des Salzes. Dabei stellte sich unmittelbar nach dem Einnehmen der grossen Dose eine geringe Erhöhung des Stickstoffs (von 10,14 auf 10,41, bez. 10,88 grm.) ein, die aber schon am dritten Tage schwand, und auch nach den jetzt genommenen kleinen Dosen nicht wieder erreicht wurde. In einem anderen Versuche wurde die Harnsäureausscheidung unter dem Einflusse eines alkalischen Säuerlings bestimmt, und auch hier unmittelbar nach dem Ersatze des bis dahin getrunkenen süssen Wassers durch den Säuerling eine Steigerung um ca. 0,3 grm. beobachtet, die aber ebenfalls schnell vorüberging und zur Norm absank.

M. Hanriot und *Ch. Richet* (38) haben den Einfluss der Nahrungsaufnahme auf die Ausscheidung und den Ansatz des Kohlenstoffs unter-

sucht. Die Versuchsperson erhielt vom 15. März bis 1. April täglich 2 mal folgende Nahrung: 250 grm. Brot, 250 grm. Kartoffeln, 200 grm. Ochsenfleisch, 25 grm. Käse, 25 grm. Butter, 25 grm. Zucker, 330 grm. Wein, 250 grm. Kaffee, 600 grm. Wasser, enthaltend im Ganzen 134,45 grm. C und 10,1 grm. N; die Gewichtszunahme innerhalb dieser Zeit betrug 4,5 kgrm. (von 47,5 kgrm. auf 52 kgrm.) oder 300 grm. pro die. Nüchtern producirte die Person während dieser Zeit ziemlich regelmässig 762 grm. CO_2 = 208 grm. C. pro 24 h., in Harnstoff wurden täglich im Mittel 6 grm. C ausgeschieden, in den Fäces schätzungsweise 30 grm. C, sodass zum Ansatz 25 grm. C übrig bleiben, welche dem Gewichtszuwachs von 300 grm. gut entsprechen. In einer zweiten Versuchsreihe bekam die Person eine weniger reichliche Nahrung mit nur 230 grm. C; durch die Lungen wurden 190 grm. C ausgegeben, Gewichtszunahme fand nicht statt, durch Nieren und Darm wurden ebenfalls ca. 36—40 grm. ausgeschieden. Untersucht man die Ausathmungsluft eines nüchternen, unbeweglichen Individuums, so findet man fast beständig denselben procentischen Werth für absorbirten Sauerstoff und ausgegebene Kohlensäure, was darauf hinweist, dass die Ventilation automatisch vom Bulbus aus gemäss der nothwendigen Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe seitens des Blutes geregelt wird. In einem derartigen Versuche mit einem Manne von 50 kgrm. bei 13° wurde der Quotient CO_2/O_2 gefunden = 0,77, 0,83, 0,75, im Mittel = 0,76. Während der Verdauung ändert sich dieses Verhältniss: im Mittel aus 11 Versuchen, 1—5 h. nach der Mahlzeit angestellt, wurde gefunden CO_2/O_2 = 0,89; die Kohlensäure ist gestiegen, der Sauerstoff gesunken, von 3,2 auf 3,50 Proc., bez. 4,2 auf 3,95 Proc.

[*Burlakow* (39) stellte an vier Studenten Versuche über den Einfluss der Muskelarbeit auf die Assimilation stickstoffhaltiger Substanzen an. Jeder Versuch bestand aus der Periode der Vorbereitung (2—3 Tage), Periode der Ruhe (4 Tage) und Periode der Arbeit (4 Tage). Die Arbeit bestand in Spazierengehen, Zimmergymnastik, Hinauftragen schwerer Lasten, Holzhacken.

Vf. kam zu folgenden Resultaten:

1. Unter dem Einflusse mässiger Muskelarbeit wird die Assimilation stickstoffhaltiger Substanzen um 1,2 Proc. bis 8,7 Proc. (im Mittel um 5,02 Proc.) gesteigert.

2. Diese Steigerung der Assimilation erhält sich während der der Arbeit nachfolgenden Ruhe.

3. Sehr angestrengte Arbeit scheint (in der ersten Zeit) auf einen an dieselbe nicht gewöhnten Organismus im entgegengesetzten Sinne einzuwirken, d. i. sie vermindert die Assimilation. *Nawrocki.*]

G. Aldehoff (41) ist bei seinen Untersuchungen über den Einfluss der Carenz auf den Glykogenbestand von Muskel und Leber zu folgenden

Resultaten gelangt: „1. Beim Huhn schwindet das Glykogen nicht nur im Brustmuskel, sondern auch in der Muskulatur des Beins und des Körperrestes unter dem Einflusse der Carenz weit langsamer, als in der Leber. 2. Entgegen den auf theoretischen Ueberlegungen beruhenden Angaben Luchsinger's erweist sich auch der Brustmuskel der „flugfertigen" Taube bei Carenz glykogenreicher als die Muskulatur des Beins und des Körperrestes. 3. So wenig Weiss berechtigt war, den auf Grund seiner Versuche an Hühnern gewonnenen Satz: „„das Glykogen (der Muskeln) schwindet nicht so rasch wie in der Leber bei unzureichender Nahrung, oder auch nur bei Mangel an Kohlehydraten"", zu verallgemeinern, so sehr hat sich die von Luchsinger auf Grund negativer, aber irriger Befunde bekämpfte Verallgemeinerung schliesslich durch unsere Versuche als durchaus richtig erwiesen. Das Muskelglykogen leistet nicht nur bei Hühnern, sondern auch bei Tauben, Kaninchen, Katzen und Pferden der Carenz grösseren Widerstand als das Leberglykogen. 4. Während der Bestand des Muskelglykogens von Sommer- und Winterfröschen bei Nahrungsentziehung im Allgemeinen nur innerhalb geringer Grenzen schwankt, schwindet das Leberglykogen der Sommerfrösche weit rascher als das der Winterfrösche. Bei letzteren können sich selbst nach zweimonatlicher Carenz noch relativ bedeutende Mengen von Leberglykogen vorfinden. 5. In den Herzen zweier Pferde waren noch nach neuntägiger Carenz 0,82 bez. 0,58 Proc. Glykogen, in dem Herzen einer Katze selbst nach vierzehntägiger Carenz noch 0,44 Proc. Glykogen nachzuweisen. 6. Der bei zwei alten, nicht schlecht ernährten Pferden nach neuntägiger Carenz ermittelte Glykogengehalt von M. glutaeus maximus (2,43, bez. 0,98 Proc.) und M. latissimus dorsi (1,28, bez. 1,34 Proc.) übersteigt zum Theil sehr wesentlich alle Werthe, die bis jetzt in der Muskulatur anderer Thiere selbst nach vorausgegangener reichlicher Ernährung gefunden worden sind. 7. Die Richtigkeit von Luchsinger's Behauptung, dass das Glykogen nicht die directe Kraftquelle des zuckenden Muskels sein kann, nicht zu den Stoffen erster Ordnung gehört, ist wohl möglich, durch die Versuche Luchsinger's aber keineswegs bewiesen. Denn es ist mehr als zweifelhaft, ob er wirklich glykogenfreie Muskeln vor sich gehabt hat. 8. Die auf sorgfältigen Gewichtsbestimmungen des Glykogens beruhenden Schlüsse dieser Arbeit decken sich vollständig mit denen, welche sich aus den gleichzeitig ausgeführten polarimetrischen ergaben."

E. Manché (42) hat die Richtigkeit der Angaben von Weiss und von Chandelon über das Muskelglykogen durch neue Versuche geprüft. 1. Nach Weiss findet beim Tetanisiren eines Schenkels beim Frosche ein Verlust an Glykogen statt, gegenüber dem Glykogengehalte des anderen normalen Schenkels. Vf. unterzieht die von Weiss angewandte Methode einer Kritik und kommt zu dem Schluss, dass dessen Resultate

nicht beweiskräftig sind; die Versuche des Vfs., welche nach der verbesserten Methode von R. Külz angestellt wurden, führten aber auch zu dem Resultate, dass in den tetanisirten Schenkeln gegenüber den normalen ein Glykogenverlust stattfindet. Beiläufig theilt Vf. noch mit, dass *E. Hergenhahn* an Fröschen, deren Plexus ischiadicus auf einer Seite durchschnitten war, und die in 2 Tagen 3 × 0,0001 grm. Strychn. nitric. erhalten hatten, gefunden hat, dass die Schenkel der intacten Seite einen Glykogenverlust von 87,94 Proc., bez. 84,12 Proc. gegenüber den Schenkeln der Seite, deren Plexus durchschnitten war, zeigten. 2. Th. Chandelon hatte aus seinen Versuchen den Schluss gezogen, dass die Durchschneidung der Nerven eine Vermehrung des Glykogengehaltes der Muskeln bewirkt. Abgesehen davon, dass es sehr fraglich ist, ob der beobachtete Unterschied im Glykogengehalte wirklich auf einer Vermehrung, und nicht vielmehr auf einer Verminderung auf der anderen Seite beruht, ist auch die ganze Versuchsmethode von Ch. unzureichend. Bei den Versuchen des Vfs. fielen nun die beobachteten Unterschiede im Glykogengehalte der operirten und der intacten Seite meist innerhalb der Fehlergrenzen, und nur in zwei Fällen waren die Differenzen der gelähmten Seite erheblich genug, um nicht durch einen Mangel der Methode erklärt werden zu können; wie derselbe indessen zu erklären ist, lässt sich mit Sicherheit noch nicht angeben. 3. Arterienunterbindung soll nach Chandelon den Glykogengehalt der Muskulatur herabsetzen. Vf. erhielt bei seinen Versuchen vielfach nur ganz unwesentliche Differenzen, in anderen grössere; anscheinend um so grössere, wenn Oedem eingetreten war. Aber auch hier lässt sich aus den Versuchen kein Beweis für die Richtigkeit des von Ch. gezogenen Schlusses entnehmen.

C. Schmelz (43) hat die Arbeit von M. Laves über den Ursprung des Muskelglykogens einer experimentellen Kritik unterzogen. L. hatte gefunden, dass der längere Zeit nach der Leberexstirpation (bei Hühnern und Gänsen) untersuchte Pectoralmuskel stets erheblich weniger Glykogen enthielt, als der im Beginne des Versuchs exstirpirte Muskel. Vf. hat nur an Hühnern operirt, aber die Leberexstirpation unterlassen, da es in erster Linie darauf ankam festzustellen, ob bei Hühnern, die noch im Besitze ihrer Leber waren, nach Einfuhr von Kohlehydraten (Gerste, Zucker) innerhalb der von L. angegebenen Versuchsdauer (1—13 h.) überhaupt eine deutliche Vermehrung der Muskelglykogens zu Stande kommt. Die Thiere wurden erst 3 Tage auf Carenz gesetzt, dann erhielten sie je 50 grm. Gerste oder 20 grm. Rohrzucker, worauf unmittelbar der eine M. pectoralis exstirpirt wurde; 4—36 h. später wurden die Thiere verblutet und der zweite M. pectoralis exstirpirt. Ferner wurde der Glykogengehalt der beiden Körperhälften, sowie der Leber nach dem Verfahren von R. Külz bestimmt. Aus den Versuchen (die zahlreichen

Tabellen s. i. Orig.) ergiebt sich, dass der Procentgehalt an Glykogen bei dem zuerst excidirten Pectoralmuskel meist etwas grösser, als im anderen (4—36 h. später ausgeschnittenen) war, nur in wenigen Fällen fand das Umgekehrte statt. Bemerkt sei noch, dass das gegebene Futter (Gerste und Zucker) sich bei allen Thieren zur Zeit der Tödtung noch grossentheils im Kropfe befand. Der Annahme von Laves, dass die rasche Verminderung des Muskelglykogens nach der Leberexstirpation auf das Ausfallen der Leberfunction zu beziehen, und dadurch zu erklären sei, dass der Glykogenvorrath des Muskels rascher aufgebraucht wird, sobald die Hauptquelle der Glykogenbildung in der Leber versiegt, ist jedenfalls beizupflichten, nicht aber dem aus der Thatsache, dass auch nach reichlicher Zufuhr von Traubenzucker eine Abnahme des Muskelglykogens zu verzeichnen sei, gezogenen Schlusse, dass der Muskel die Fähigkeit selbstständiger Glykogenbildung überhaupt nicht besitze. Denn wenn bei Hühnern, denen man ihre Leber belässt, nach Einfuhr von Kohlehydraten binnen 1—13 h. eine deutliche Vermehrung des Muskelglykogens nicht zustande kommt, selbst nicht in 36 h., so wird dies bei entleberten Thieren noch weniger der Fall sein.

H. Keller (45) hat an sich selbst einen Versuch über den Einfluss des Aethylalkohols auf den Stoffwechsel angestellt. Er nahm während 7 Tagen täglich folgende Nahrungsmengen auf: 500 grm. gehacktes Fleisch, 500 grm. Schrotbrot, 100 grm. Butter, 1500 ccm. Quellwasser, 2 grm. NaCl; am 4. Tage wurden zu dem Wasser 150 ccm. reiner 96 proc. Aethylalkohol gesetzt und zu den 3 Mahlzeiten getrunken. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Versuchstag	Datum December	Harnvolum	Körpergewicht	Cl	P_2O_5	SO_3	N	Bemerkungen
1. Tag	24/25	1746	62800	3,919	2,956	3,399	20,9	
2. =	25/26	1317	—	1,848	3,280	3,255	22,0	
3. =	26/27	1246	62250	1,459	3,288	3.311	22,2	
4. =	27/28	1720	62250	1,930	3,348	3,368	20,8	150 ccm. Alkohol
5. =	28/29	880	61400	1,416	2,891	3,494	23,1	
6. =	29/30	987	61850	1,200	2,696	3,323	23,1	
7. =	30/31	1080	61905	1,441	3,112	3,458	23,1	

Es zeigt sich demnach eine diuretische Wirkung am Alkoholtage, eine geringe Verminderung der N-ausscheidung, welcher eine leichte Vermehrung folgt, und eine Erhöhung der Cl-ausscheidung, die aber vielleicht auf Rechnung der Diurese zu setzen ist.

E. Salkowski (46) theilt einige Versuche von A. Kotoff über den Einfluss der Phenylessigsäure auf den Eiweisszerfall beim Kaninchen mit. Die Thiere bekamen die Säure als Natriumsalz und zwar 2 grm. pro die; sie starben sämmtlich nach kurzer Zeit. Untersucht wurde nur der Harn; es fand sich, dass die Stickstoffausscheidung ansehnlich ge-

steigert wurde, ebenso die Gesammtschwefelsäure, während die gebundene Schwefelsäure mit einer Ausnahme stets eine Verminderung erfuhr. Vf. schliesst hieraus auf eine geringe antiseptische Wirkung der Säure im Darm; auffällig und zur Zeit nicht erklärlich ist noch, dass die Ausscheidung der Schwefelsäure weit stärker erhöht wurde, als die des Stickstoffs.

Entzieht man, nach *S. Torup* (47), einem Hunde eine geringe Menge Blut und ersetzt dieselbe durch ein gleiches Volum 0,7 proc. Kochsalzlösung, so zeigt sich nach einigen Tagen, während welcher das Thier keine Nahrung bekam, eine relative und absolute Zunahme der Albuminstoffe des Blutes, welche zum grössten Theile auf einer Vermehrung der Zahl der rothen Blutkörperchen, zum kleinsten Theile auf einer Vermehrung der Albuminstoffe des Serums beruht; auch das Fibrin ist stark vermehrt. Die Menge der Eiweissstoffe des Blutes kann also ohne Nahrung, d. h. ohne Peptonzufuhr, regulirt werden.

Nach *Ch. E. Quinquaud* (48) wird der Stoffwechsel durch Durchschneidung des Rückenmarks am vorderen Ende des Dorsaltheils herabgesetzt; bei einem Hunde sank die Kohlensäureausscheidung von 1,82 grm. in 50 l. Exspirationsluft in 14′ infolge der Operation auf 0,70 grm. in 15′. Wenn keine Asphyxie auftritt, wird das venöse Blut der hinteren Extremitäten reicher an Sauerstoff und ärmer an Kohlensäure, das Blut der Lebervenen an beiden ärmer. Der Sauerstoffgehalt des Blutes im rechten Herzen ist je nach der beträchtlicheren Arterialisirung des Körpervenenblutes und der gleichzeitigen Verarmung des Blutes der Bauch-eingeweide an Sauerstoff grösser, kleiner oder ebenso gross, wie der normale.

R. H. Chittenden (49) theilt Versuche von N. P. Washburn über den Einfluss des *Urethans* auf den Eiweissumsatz beim Menschen mit. Die Versuchsperson war ein gesunder Mann von 66 kgrm., welcher während 6 Wochen täglich 312 grm. frisches, von Fett und Sehnen befreites Ochsenfleisch, 368 grm. Kartoffeln, 227 grm. Weizenbrot, 149 grm. gekochten Reis, 35 grm. Butter, 28 grm. Zucker, 6 grm. Salz und 1200 grm. Wasser als Nahrung zu sich nahm. Nach 14 Tagen erhielt er 5 Tage lang Urethan, im Ganzen 4,73 grm., worauf 7 Tage ohne Urethan folgten; dann erhielt er wieder 5,76 grm. Urethan in 3 Tagen, und hierauf 6 Tage lang keins. Eine hypnotische Wirkung wurde nicht beobachtet; das Urethan wirkte diuretisch, doch nur anfangs, am zweiten Tage, dann ging die Harnmenge stark herab, um nach dem Aussetzen des Mittels wieder zur normalen Höhe anzusteigen. Die Stickstoffausscheidung wurde durch das Urethan sogleich herabgesetzt, stieg aber nach dem Aussetzen desselben rasch auf die Norm, und dann sogar über dieselbe. Die Phosphorausscheidung wurde erst etwas erhöht, dann aber herabgesetzt; der Schwefel ging mit dem Stickstoff parallel. Im Ganzen bewirkt also Urethan in kleinen Dosen eine Herabsetzung des Eiweissumsatzes, wäh-

rend es die Zersetzung gewisser phosphorhaltiger Substanzen begünstigt; stärkere Dosen wirken in beiden Beziehungen deutlicher herabsetzend.

Den Einfluss des *Paraldehyds* studirte J. E. Dockendorff am Hunde. Dieser, ein Vollblutzughund von 25 kgrm., wurde in einem Käfig gehalten und bekam täglich 125 grm. getrocknetes Rindfleisch, 60 grm. Soda crackers und 600 ccm. Wasser; nach mehr als 3 Wochen bekam er in 18 Tagen im Ganzen 37,479 grm. Paraldehyd in Kapseln (in steigenden Mengen von 0,4—5,9 grm. pro die), dann 6 Tage lang keins. Das Thier befand sich stets wohl, hypnotische Wirkungen wurden nicht beobachtet. Der Einfluss auf den Stoffwechsel war, wenn überhaupt vorhanden, nur gering; die Harnmenge war ein wenig vergrössert, die Stickstoffausscheidung ein wenig verringert, ebenso die des Phosphors. Immerhin stimmten die Resultate der 3 Perioden so gut überein, dass, wenigstens unter den gegebenen Bedingungen, ein specieller Einfluss des Paraldehyds auf den Stoffwechsel nicht statt hatte.

Versuche über den Einfluss des *Antipyrins* sind von H. F. Adams an einem gesunden Manne von 77 kgrm. angestellt worden. Derselbe erhielt täglich 386 grm. Rindfleisch, 340 grm. Kartoffeln, 227 grm. Weizenbrot, 163 grm. gedämpfte Hafergrütze, 28 grm. Zucker, 42 grm. Butter, 120 grm. Milch und 1040 grm. Wasser. Die Messung des Stickstoffumsatzes geschah in diesem Versuche durch Bestimmung des Harnstoffs nach Liebig-Pflüger, und der Harnsäure nach Salkowski; die Phosphorsäure wurde mit Uran titrirt. Unter den eingehaltenen Bedingungen zeigte das Antipyrin (30—60 grains pro die) einen deutlichen hemmenden Einfluss auf den Eiweissumsatz, und ebenso auf die Harnmenge; die tägliche Menge des Harnstoffs und der Harnsäure wurde etwas vermindert, die der Phosphorsäure kaum beeinflusst. Vf. vermag nicht anzugeben, warum seine Resultate von denen Kumagawa's abweichen.

H. C. Taylor endlich hat die Wirkung des *Antifebrins* (Acetanilids) auf den Menschen untersucht. Als Versuchsperson diente ein junger gesunder Mann von 64 kgrm., der sich im Stickstoffgleichgewichte befand; auch in diesem Versuche wurde nur Harnstoff, Harnsäure bestimmt, daneben Schwefel, Phosphor und Chlor. Das Antifebrin wurde nach 10 Tagen Stickstoffgleichgewicht während einer Reihe von 9 Tagen in steigenden Dosen (0,4—2,6 grm.), im Ganzen 4,375 grm. gegeben, wobei keine unangenehmen Symptome auftraten, nur zuletzt leichte Cyanosis; das Mittel wurde täglich in 3 Dosen vertheilt gegeben und so, dass es die Verdauung nicht stören konnte. Unter diesen Umständen wurde die Ausscheidung des Harnstoffs nicht bedeutend beeinflusst, nur ein wenig gesteigert; Phosphor und Schwefelausscheidung blieben nahezu unverändert. Dagegen zeigte sich eine deutliche Verminderung der Harnsäureausscheidung, die für Antifebrin charakteristisch zu sein scheint.

R. Lépine und *Porteret* (51) haben am Meerschweinchen Versuche

über die Einwirkung des Antipyrins auf den Gehalt der Leber an Glykogen angestellt. Der Gehalt dieses Organes ist normal sehr schwankend, selbst bei möglichst gleichen Exemplaren desselben Wurfes; man muss deshalb stets eine ganze Anzahl Thiere auf dieselbe Weise behandeln und dann das Mittel ziehen, um zu guten Resultaten zu gelangen. Die Vff. überzeugten sich auf diese Weise, dass die Lebern der mit Antipyrin (0,1—0,2 grm. pro Kilo) behandelten Thiere stets mehr Glykogen und weniger Zucker enthalten, als die der Normalthiere. Der Einfluss des Antipyrins erstreckt sich nicht nur auf die Nerven, sondern auch auf die Leberzellen, denn wenn man eine frische Leber feinhackt und dann einen Theil in reinem Wasser, einen anderen in concentrirter Antipyrinlösung 4 h. lang macerirt, dann aufkocht und nun Zucker und Glykogen bestimmt, so findet man in dem mit Antipyrin behandelten Theile mehr Glykogen und weniger Zucker als in dem anderen.

Dieselben (52) haben gefunden, dass die Muskeln von Meerschweinchen, welche I. Antipyrin (0,1—0,12 grm. pro Kilo) oder II. Acetanilid (0,3 grm. pro Kilo) subcutan injicirt erhalten haben, immer mehr Glykogen enthalten, als die unvergifteter Thiere; gefunden wurden I. 3,02 pro mille gegen 2,35 pro mille Glykogen, II. 1,97 pro mille gegen 1,64 pro mille. Da sich grosse individuelle Verschiedenheiten finden, müssen sich die Versuche immer auf mehrere möglichst gleiche Thiere desselben Wurfes erstrecken.

M. Kumagawa (53) hat eine grössere Versuchsreihe über die Wirkung einiger antipyretischer Mittel auf den Eiweissumsatz im Organismus angestellt. Alle Versuche wurden an weiblichen Hunden, die sich im Stickstoffgleichgewichte befanden, durchgeführt; der Harn wurde immer zu genau derselben Tageszeit mittelst des Catheters entnommen, doch befanden sich die Thiere in einem Käfige, welcher das Aufsammeln des bisweilen in der Zwischenzeit gelassenen Harns ohne Verlust gestattete; bei den späteren Versuchen wurde nach dem Catheterisiren die Blase mit gemessenen Wasser- oder auch Thymolwassermengen von 40 ° ausgespült, die Spülflüssigkeit für sich aufgefangen, eventuell zum Spülen des Käfigs u. s. w. mit verwendet und später mit dem Harn vereinigt. Das Fleisch wurde möglichst von anderen Geweben befreit, zerkleinert, gut gemischt und in Mengen, die für 5—6 Tage reichten, in weithalsigen, mit eingeriebenen Stöpseln versehenen Glasflaschen auf Eis aufbewahrt. Der Stickstoffgehalt des Fleisches, des Harns und der Fäces wurde nach Kjeldahl bestimmt, der erstere = 3,4 Proc. gefunden. Indem wir wegen weiterer Einzelheiten und betreffs der umfangreichen Tabellen auf das Original verweisen, wollen wir hier nur die hauptsächlichsten Resultate der einzelnen Versuchsreihen mittheilen.

1. *Benzoësaures Natron.* Dasselbe bewirkt beim Hunde im normalen Ernährungszustande und in einer sein Wohlbefinden nicht schä-

digenden Dosis (3—5 grm. pro die, in 11 Tagen 49 grm. = 41,54 grm. Benzoësäure, Hündin von 15 kgrm.) eine vermehrte Eiweisszersetzung, welche im Mittel 2—5 Proc.*) und im Maximum 19—22 Proc. über den normalen Umsatz beträgt. Die Wirkung ist somit im normalen Ernährungszustande nicht so beträchtlich, wie bei ungenügender Ernährung. Von der resorbirten Benzoësäure erschien beinahe die Hälfte als Hippursäure und die andere Hälfte unverändert als Benzoësäure im Harn wieder, während in der Versuchsreihe von C. Virchow nur sehr geringfügige Quantitäten von Hippursäure gebildet wurden (N-bestimmungen bei diesen Versuchen nach Will-Varrentrapp).

2. *Reine Benzoësäure.* Die Versuche mit derselben wurden angestellt, um zu sehen, ob sie dieselbe Wirkung äussert wie ihr Natronsalz, und ob sie auf die Darmfäulniss antiseptisch wirkt. Es stellte sich dabei heraus, dass die reine Säure (3—5 grm. pro die, in 6 Tagen 24 grm., Hündin von ca. 36 kgrm.) beim Hunde im normalen Ernährungszustande ebenfalls eine vermehrte Eiweisszersetzung von 6—8 Proc. im Mittel und 17—20 Proc. im Maximum über den normalen Umsatz bewirkt. Ein Unterschied zwischen der reinen Säure und ihrem Natronsalz ist in dieser Hinsicht nicht deutlich nachweisbar, doch ist die Wirkung der freien Säure eher etwas stärker. Die antiseptisshe Wirkung der Benzoësäure besteht nach der innerlichen Darreichung derselben auch im Darmtractus fort; die Menge der gebundenen Schwefelsäure im Harn wurde dabei nur um 20 Proc. der normalen Ausscheidung herabgesetzt, während die Zahl der Bakterien im Darm dadurch auf ca. 1/6 der normalen reducirt wurde. Der Indicangehalt im Harn nahm dabei ebenfalls deutlich ab, verschwand aber nicht vollkommen. Die reine Benzoësäure wurde beim innerlichen Gebrauche fast vollkommen resorbirt; beinahe die Hälfte davon erschien als Hippursäure im Harn, die andere Hälfte dagegen unverändert als solche.

3. *Salicylsaures Natron.* Eine Hündin von 25,7 kgrm. bekam in 4 Tagen 8 grm. des Salzes (= 6,08 reiner Salicylsäure), was sie gut vertrug (ein anderer Versuch, wo das Thier von Vers. I. Dosen von 5, bez. 3 grm. Salicylsäure als Natronsalz erhielt, verlief nicht glatt, da sehr schnell Erbrechen eintrat). Der Versuch ergab, dass der Genuss von salicylsaurem Natron beim Hunde im normalen Ernährungszustande und in einer kleinen, den Organismus in keiner erkennbaren Weise beschädigenden Dosis folgende Wirkungen hat: a) eine vermehrte Eiweisszersetzung, welche im Mittel 10,6 — 13,4 Proc., im Maximum 19,8—21,3 Proc. über den normalen Umsatz beträgt (Bestätigung der Angaben von S. Wolfsohn und C. Virchow); b) eine von Anfang an eintretende starke Vermehrung der Harnsäureausscheidung, welche im

*) Je nach der Art und Weise der Berechnung.

Mittel 31—45,6 Proc., im Maximum 57—74,4 Proc. über die normale Ausscheidung beträgt; c) eine Vermehrung der sogen. reducirenden Substanz im Harn im Mittel um ca. 60 Proc., im Maximum um ca. 77 Proc. über die Norm; d) eine im Mittel um 7,2—13,7 Proc., im Maximum um 18,6—25,9 Proc. über die Norm betragende Vermehrung des Schwefels im Harn; e) eine Vermehrung der Gesammtschwefelsäure im Harn, im Mittel um 10,6—19,6 Proc., im Maximum um 28,5—38,9 Proc. über die Norm. Bei allen diesen Ausscheidungen folgt nach dem Gebrauch salicylsauren Natrons eine dauernde Verminderung derselben in der Nachperiode, welche die vorhergehende Plusausscheidung compensirt. Das Verhältniss des Schwefels im Harn zu dem Stickstoff im Harn bleibt in allen Tagen der Vorperiode, in welchen täglich eine gleiche Menge des mit der Nahrung aufgenommenen Eiweisses oxydirt wird, ganz constant. Sobald aber durch die Salicylsäure ausser dem Nahrungseiweiss noch Organeiweiss zerstört wird, wird jenes Verhältniss viel unregelmässiger. Indess bleibt das Mittel der Ausscheidungen in den einzelnen Perioden zu einander annähernd gleich. Dies letztere gilt für das Verhältniss der Gesammtschwefelsäure im Harne sowohl zu dem Stickstoff, wie zu dem Gesammtschwefel im Harn. In allen Perioden wird ca. $^2/_3$ des Gesammtschwefels im Harn als Schwefelsäure ausgeschieden. Die antiseptische Wirkung des salicylsauren Natrons auf die Darmfäulniss ist nach der innerlichen Darreichung desselben nicht deutlich nachweisbar, wahrscheinlich infolge der schnellen Resorption desselben. Hippursäure übt auf den Eiweissumsatz im Organismus keinen Einfluss aus.

4. *Salol.* Der Genuss desselben (2—4 grm. pro die) bewirkt beim Hunde eine starke Vermehrung des Eiweisszerfalls, im Mittel um 19 Proc., im Maximum um 41 Proc. über die Norm. Das Salol wirkt beim Hunde giftig; 27 grm. in 9 Tagen tödteten einen 27,5 kgrm. schweren Hund. Diese Giftwirkung beim Hunde scheint von der abgespaltenen Salicylsäure abzuhängen; die antiseptische Wirkung des Salols auf die Darmfäulniss ist nicht deutlich wahrnehmbar.

5. *Antifebrin.* Kleine Dosen desselben (2—3 grm. pro die) erzeugen beim Hunde keine deutliche Vermehrung des Eiweisszerfalls, grosse Gaben (4—5 grm. pro die) dagegen eine sehr starke Vermehrung desselben, im Mittel um 30,8—35,7 Proc., im Maximum um 77,7 bis 78,8 Proc. über die Norm. Die Mehrausscheidung von 46,0 grm. N in den Antifebrintagen (= 1353,0 grm. Fleisch oder Thiergewebe) wurde durch die Minderausscheidung von genau ebensoviel N in den folgenden 25 Tagen der Nachperiode vollständig ausgeglichen und das Thier kam wieder in das frühere Stickstoffgleichgewicht zurück. In 49 Versuchstagen, innerhalb welcher sehr starker Zerfall des Organeiweisses und Wiederersatz desselben stattfand, konnte kein merkliches Stickstoffdeficit nachgewiesen werden. Bei starkem Zerfall des Organeiweisses erfolgt die

Ausscheidung des Schwefels unregelmässig und namentlich viel später als die des Stickstoffs, welche beiden Stoffe von ein und demselben Organeiweiss stammen. Das innerlich eingenommene Antifebrin wird selbst in grossen Dosen vom Darme vollständig resorbirt und im Verlaufe von 24 h. fast vollkommen im Harn wieder ausgeschieden. Die Ausscheidung des Antifebrins im Harn erfolgt zum Theil als Paramidophenolschwefelsäure; im Harn sind weder Antifebrin noch Anilin nachweisbar in Uebereinstimmung mit den Angaben von Fr. Müller. Das Antifebrin wirkt auf die Darmfäulniss sehr stark antiseptisch und wirkt wegen seiner antiseptischen Eigenschaften auf Blasenkatarrh günstig. Die Zahl der Bakterien im Darme wurde unter dem Antifebringebrauch auf $^1/_{37}$ der normalen herabgesetzt, während das Indol in den Fäces noch deutlich nachweisbar war. Grosse Gaben Antifebrin rufen beim Hunde ausser starkem Eiweisszerfall und dementsprechender Abmagerung keine sonstigen Vergiftungserscheinungen hervor.

6. *Chinin.* Der Versuch des Vfs. bestätigt die Angaben von H. Ranke, G. Kerner, sowie von Prior, dass dem Chinin den normalen Eiweissumsatz einschränkende Eigenschaften zukommen. Die Abnahme des Stickstoffs betrug während des Chiningebrauchs 8,5—16,1 Proc., die der Harnsäure 13—50 Proc. der normalen Ausscheidung.

7. *Antipyrin.* Der Genuss des Antipyrins bewirkt bei einem gesunden Hunde (26,67 kgrm.) selbst in grossen Dosen (51 grm. in 16 Tagen) weder eine Verminderung, noch eine Vermehrung der Gesammtstickstoffausscheidung im Harn, erzeugt dagegen eine sehr starke Vermehrung der Harnsäureausscheidung, im Mittel 65,2 Proc. über die normale, im Maximum über das Doppelte der normalen Ausscheidung; wie diese Vermehrung zustande kommt, muss einstweilen dahingestellt bleiben. Grosse Gaben Antipyrin werden vom Hunde gut vertragen, schnell resorbirt und ebenso schnell im Harn ausgeschieden, wie die plötzliche Abnahme der gebundenen Schwefelsäure im Harn nach dem Aussetzen des Mittels zeigt. Während des Antipyringebrauchs nimmt die gebundene Schwefelsäure im Harn beim Hunde bedeutend zu.

8. *Schwefelsaures Thallin.* Der Genuss dieses Salzes bewirkt beim gesunden Hunde in grossen Dosen einen vermehrten Eiweisszerfall, welcher im Mittel 6,6 Proc., im Maximum 25,8 Proc. über die Norm beträgt. Es wird beim Hunde schnell resorbirt, selbst in grossen Dosen, schnell im Harn ausgeschieden, und zwar an Schwefelsäure gebunden.

J. Rutgers (57) fasst die Resultate seiner Versuche zur Entscheidung der Frage, ob vegetabilische Eiweissstoffe den gleichen Nährwerth wie animalische für den Menschen haben, in folgenden Sätzen zusammen: „Die animalischen Eiweissstoffe, welche wir zu geniessen gewohnt sind, können durch vegetabilische mit dem gleichen Stickstoffgehalte ersetzt werden, ohne dass die Stickstoffbilanz sich wesentlich dadurch

ändert. Bohnen und Erbsen belästigen den Darmtractus sehr, sowohl durch gasförmigen, als durch festen Inhalt; Fleisch und Reis dagegen in beiden Hinsichten sehr wenig. Es folgt daraus eine Anzahl Contraindicationen wider eine ausschliesslich vegetabilische Diät. Die Acidität des Magens, sowie die des Urins ist beträchtlich geringer bei ausschliesslich vegetabilischer, als bei unserer ersten Diät. Milch, wenn nicht ausschliesslich als Nahrung genommen, kann auch von Erwachsenen sehr vollständig verdaut werden. Die Frage nach dem Kostenunterschiede unseres ersten und zweiten Menus wird ausschliesslich beherrscht durch die Frage nach den Kosten für die Heizung des Ofens. Die Mittelwerthe von Moleschott für den täglichen Bedarf an Nahrungsstoffen sind auch für unser Klima nicht zu niedrig gewählt. Die modificirte Methode der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl ist nicht nur für Urin und Milch, sondern auch für die Fäces zuverlässig. Die Methode von E. Pflüger und K. Bohland, den Stickstoffgehalt des menschlichen Harns schnell annäherungsweise zu bestimmen, liefert auch nach unseren Erfahrungen namentlich für harnstoffreichen Harn bessere Resultate, als die verbesserte Liebig'sche Methode." Die zahlreichen und ausführlichen Tabellen, welche einen Auszug nicht wohl gestatten, sind im Original einzusehen.

W. O. Atwater (58) hat Versuche über die Ausnutzung des Fischfleisches (vom Schellfisch, Melanogrammus aeglefinus) im Darmkanale des Menschen und des Hundes im Stickstoffgleichgewichte ausgeführt und gefunden, dass dieselbe eben so gut ist, wie die des mageren Rindfleisches. Die Ausnutzung des Fischfleisches stellte sich beim Menschen folgendermaassen:

	resorbirt	im Koth
Trockensubstanz	95,1 Proc.	4,9 Proc.
Stickstoff	98,0 "	2,0 "
Fett	91,0 "	9,0 "
Asche	77,5 "	22,5 "

diejenige des mageren Rindfleisches:

	resorbirt	im Koth
Trockensubstanz	95,7 Proc.	4,3 Proc.
Stickstoff	97,5 "	2,5 "
Fett	94,8 "	5,2 "
Asche	78,5 "	21,5 "

Daraus ergiebt sich, dass „das Fischfleisch in gleichen Mengen Trockensubstanz gereicht (500 : 375), den nämlichen Nährwerth besitzt, wie das magere oder vom Fett befreite Rindfleisch, beide sind in dieser Beziehung äquivalent". Das Fischfleisch lässt sich daher trefflich als Eiweissträger zu den stickstoffarmen Nahrungsmitteln, z. B. Kartoffeln, zur Herstellung einer richtigen Nahrung für das Volk verwerthen.

[*Joh. L. Hirsch* (59) hat mit Walfischfleischmehl auf der landwirthschaftlichen Schule Jönsberg in Norwegen einen Fütterungsversuch angestellt. Das Fleischmehl enthielt 18,64 Proc. Rohfett und 69,88 Proc. Rohproteïn, und wurde 6 Kühen in einer Menge bis zu 1½ kgrm. pro Kopf und Tag neben Heu und Stroh, im Anfange auch neben Roggenkleie verabfolgt. Es zeigte sich, dass durch Verfütterung von Fleischmehl eine bedeutend fettreichere Milch (3,99 Proc. Fett, 2,97 Proc. Eiweisssubstanz) erhalten wurde, als wenn man Rapskuchenmehl 4 weiteren Kühen als Kraftfutter unter sonst gleichen Verhältnissen reichte, da die Milch im letzteren Falle nur 3,39 Proc. Fett und 2,67 Proc. Eiweisssubstanz im Mittel enthielt. Der Wohlgeschmack der Milch wurde durch die Verfütterung von Walfischfleischmehl in keiner Weise nachtheilig beeinflusst. *Baessler*.]

[*Stutzer* (60) giebt eine Uebersicht der zur Aufzucht der Kälber an Stelle der werthvollen Kuhmilch bisher angewandten künstlichen Ernährungsmittel, von denen die meisten nicht nur ein ganz anderes Nährstoffverhältniss besitzen wie Kuhmilch, sondern auch einen erheblich abweichenden Verdaulichkeitsgrad der einzelnen Nährstoffe aufweisen. Dies betrifft namentlich die von vielen Landwirthen empfohlenen schleimigen Abkochungen von Haferkörnern, Leinkuchen und Leinkuchenmehl. Andere als Ersatzmittel für Kuhmilch in den Handel gebrachte Präparate als: Misalinemilch, Lactinamilch u. a. sind entweder arm an Nährstoffen oder dieselben sind für junge Thiere zu schwer verdaulich. Hierher gehört namentlich das von Karl Hirschberg in Hamburg und Itzehoe neuerdings empfohlene „Kälbermehl“. Neuerdings hat die Firma Grosswendt & Blunck in Hamburg eine neue Kälbernahrung hergestellt, die hinsichtlich ihrer Zusammensetzung der Kuhmilch möglichst nachgebildet ist und die jedenfalls sich auch als besser brauchbar zur Kälberaufzucht herausstellen dürfte, als die bisher in den Handel gebrachten Surrogate. Der Vf. fand dieselbe folgendermaassen zusammengesetzt:

Fett:	20,45	Proc.	
Proteïn, leicht verdaulich:	25,26	=	
Unverdauliche stickstoffhaltige Stoffe:	1,68	=	
Holzfaser:	1,38	=	
Zucker und Dextrin:	20,77	=	} 41,65.
Stärkemehl und sonstige stickstofffreie Extractstoffe:	20,88	=	
Wasser:	6,26	=	
Salze:	3,32	=	(enthaltend 1,38 Proc. Phosphorsäure und 0,92 Proc. Kalk).
Nährstoffverhältniss	1:3,6		

Das Fett, anscheinend animalischen Ursprungs, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest. Die Verdaulichkeit der Proteïnstoffe ist eine ausserordentlich günstige. Lösliche Kohlehydrate (Dextrin und Zucker) sind in annähernd den gleichen Quantitäten vorhanden wie die anderen, erst durch die Verdauungssäfte löslich werdenden Kohlehydrate (Stärkemehl u. s. w.). Auch für das Vorhandensein knochenbildender Substanz ist gesorgt. Die Kälbernahrung ist von angenehm fenchelartig riechender Beschaffenheit und süssem Geschmack. 3 Pfund der Kälbernahrung sollen mit Wasser zu 10 Liter Suppe verkocht und diese mit 5 Liter Kuhmilch vermischt werden. Bei der Vergleichung mit Kuhmilch ergiebt sich folgendes. Es enthält 1 Liter:

	Kälbersuppe (nicht vermischt)	Kälbersuppe (mit Milch vermischt)	Kuhmilch
Fett	30,67 grm.	31,7 grm.	34 grm.
Verdauliches Proteïn	37,89 =	37,2 =	36 =
Verdauliche Kohlehydrate	61,47 =	56,6 =	45 =
Phosphorsäure	2,04 =	2,0 =	2,0 =
Kalk	1,48 =	1,6 =	1,9 =
Nährstoffverhältniss	1 : 3,6	1 : 3,6	1 : 3.6

Baessler.]

[*Kirchner* (61) hat mit der von der Firma Grosswendt & Blunck in Hamburg fabricierten Kälbernahrung einen Fütterungsversuch ausgeführt. Es wurde hierbei den 1 Woche alten Kälbern die bis dahin gereichte Milch bis auf einen geringen Theil successive entzogen und durch das mit Wasser zur Suppe zubereitete Mehl ersetzt. 3 Kälber (Nr. I—III) erhielten zunächst mehrere Wochen eine Mischung von Wasser und Mehl im Verhältnisse von 950 grm. Wasser und 150 grm. Mehl, sodann bis zum Ende des Versuchs im Verhältnisse von 850 grm. Wasser und 150 grm. Mehl, während Kalb IV letztere Mischung von Anfang bis zum Ende des Versuchs gereicht wurde. Die Zusammensetzung des Futtermehls und der beiden Mehlsuppen war folgende:

	Futtermehl	1. Mehl mit Wasser, 150 : 950	2. Mehl mit Wasser, 150 : 850
Wasser	6,962	87,344	86,045
Proteïn	25,400	3,464	3,810
Fett	22,114	3,015	3,317
Stickstofffreie Extractstoffe	41,041	5,596	6,156
Rohfaser	1,797	0,245	0,269
Asche	2,686	0,366	0,403

Es entspricht hiernach die Mehlsuppe 2 einer Milch mittlerer Zusammensetzung mit dem Unterschiede, dass die Mehlsuppe etwas reicher an Kohlehydraten, dagegen etwas ärmer an Asche ist.

Das Versuchsresultat erhellt aus folgender Zusammenstellung:

Nr.	gebor.	Versuchsdauer	Verzehr im Ganzen		Verzehr pro Tag im Mittel		Gewichtszunahme		Für 1 kgrm. Gewichtszunahme verbrauchte Milch und Mehlsuppe in grm.
			Milch	Mehl mit Wasser	Milch	Mehl mit Wasser	im Ganzen	pro Tag	
			grm.	grm.	grm.	grm.	kgrm.	kgrm.	
I.	7. Nov.	14. Nov.—25. Dec.	154712	156538	3684	3727	19,5	0,464	15961
II.	6. =	14. = —25. =	160340	162546	3818	3870	21,0	0,500	15375
III.	9. =	17. = —25. =	97016	143300	2488	3674	11,5	0,295	21244
IV.	8. =	17. = —25. =	116267	170580	2981	4374	12,5	0,321	22948

Nr. I u. II verbrauchten an Milch 50 Proc., Nr. III u. IV 40 Proc. vom Gesammtfutter. Bei Nr. I wurden ausserdem Saugkübel verwendet, wodurch die Kälber gezwungen waren, die Nahrung langsam aufzunehmen, was zweifelsohne zu einer besseren Ausnutzung des Futters führte. Da bei ausschliesslicher Milchfütterung im allgemeinen 10 kgrm. Milch 1 kgrm. Zunahme an Lebendgewicht erzeugen, so ist die beobachtete Gewichtszunahme eine nur mässige gewesen. Für Mastzwecke erscheint demnach die Kälbernahrung nicht geeignet, wohl aber ist derselben zur Aufzucht alle Bedeutung zuzuerkennen. Verdauungsstörungen wurden bei diesen Versuchen niemals beobachtet. Das Befinden der Versuchskälber war stets ein sehr gutes und die Suppe wurde, wenn mit Milch versetzt, stets ohne Zögern, im anderen Falle allerdings mit vermindertem Appetit aufgenommen. *Baessler.*]

[*Henneberg* (62) hat die Frage über den Einfluss des Wasserconsums auf den Nährstoffverbrauch der Thiere einer Erörterung unterzogen. Zunächst macht derselbe darauf aufmerksam, dass Märcker und Morgen, welche auf Grund früher*) von ihm bei Versuchen mit Schafen gewonnener Zahlen annehmen: von dem durch Futter und Tränke zugeführten Wasser werde stets ein gleicher Bruchtheil, ungefähr 40 Proc. dampfförmig, der Rest, ungefähr 60 Proc., in Koth und Harn ausgeschieden, übersehen haben, dass diese Zahlen nicht Procente des in Futter und Tränke enthaltenen Wassers bedeuten, sondern vielmehr Procente der Summen: Wasser in Futter und Tränke + Wasser aus organischer Substanz im Körper gebildet, denn es berechnen sich für Wasser in Koth und Harn 66,1 (auf das als solches in Tränke und Futter aufgenommene Wasser bezogen) und für Wasser in Dampfform ausgeschieden 45,3, für das eine und andere zusammengenommen mithin nicht 100, sondern 111,4 Proc. Der Vf. sucht ferner die Frage zu beantworten: Wird in der That von Thieren, deren sensible Ausgaben

*) Journal f. Landwirthsch. 1870. 256.

sich auf Koth und Harn beschränken, ganz allgemein um so mehr Wasser in Dampfform ausgeschieden, je mehr Wasser ihnen in Futter und Tränke zugeführt wird, und steht bejahenden Falls ganz allgemein die Vermehrung der Wasserdampfausscheidung zu der Vermehrung des Wasserconsums in annähernd gleichem Verhältnisse? Die Annahme eines regelmässigen Zusammengehens von Wasserausscheidung und Wasserconsum findet durch die von Pettenkofer*) und Voit am Hunde ausgeführten Versuche, bei welchen ausser den üblichen Bestimmungen von Futter, Koth und Harn die gas-, bzw. dampfförmigen Einnahmen und Ausgaben an einzelnen Tagen mit Hülfe des Respirationsapparats festgestellt wurden, keine Unterstützung. Das Verhältniss zwischen Wasserconsum und Wasserausscheidung in Harn und Koth für Ochsen und Hammel, für welche Respirationsversuche nicht vorliegen, lässt sich aus einer grossen Anzahl von Untersuchungen**) feststellen. Es geht aus denselben hervor, dass das Wasser in Harn und Koth statt durchgehends ungefähr 60 Proc., wie Märcker und Morgen annehmen, bei Hammeln 61—92, bei Ochsen 83—93 Proc. des Wassers beträgt, welches in Futter und Tränke aufgenommen wurde. Irgend welche Gleichmässigkeit findet sich nach keiner Richtung. Während Märcker und Morgen die Differenz zwischen dem in Futter und Tränke aufgenommenen und dem in Harn und Koth abgeschiedenen Wasser constant zu 40 Proc. annehmen, so beträgt dieselbe (also der dampfförmig abgeschiedene Antheil) bei den Hammeln im Mittel 25,8 Proc., bei den Ochsen dagegen nur 12,6 Proc. *Baessler.*]

[*Henry* (63) stellte zur Beantwortung der Frage, ob die Art des Futters die Beschaffenheit der Knochen und Muskeln des Schweins beeinflusst, Fütterungsversuche mit Halbblutschweinen der rothen Jersey- und Poland-Chinarasse an. Sechs Stück desselben, bisher gleich gefütterten Wurfes, im Alter von 100 Tagen wurden in zwei gleiche Loose getheilt, von denen Loos I eine Mischung von 1 Gewichtstheil getrocknetem Blute, 6 Theilen Kleie und 14 Theilen Magermilch, somit zur Begünstigung des Fleischansatzes ein sehr eiweissfreies Futter erhielt, während Loos II mit feinem Maismehl nach Belieben, also einem den Fettansatz fördernden, durch hohen Gehalt an Kohlehydraten ausgezeichneten Futter gefüttert wurde. Alle 6 Schweine erhielten Wasser nach Belieben und befanden sich während der Versuchsdauer (136 Tage) in einem Laufhofe. Aus der nachfolgenden Tabelle ist die Futteraufnahme, der Nährstoffconsum und die Gewichtszunahme ersichtlich.

---

*) Vergl. Zeitschr. f. Biologie. IX. 12, 13, 465, 467, 476; ibid. VII. 478, 479, 485.

**) Journal f. Landwirthsch. 1871. 27—30; 1877. 206; 1885. 343—350; 1886. 90—95, 99—102.

	Loos I Magerfleisch-Fütterung			Loos II Fettfütterung		
	Pfund	Verdauliche Stoffe		Pfund	Verdauliche Stoffe	
		Proteïn	Kohlehydrate		Proteïn	Kohlehydrate
		Pfund	Pfund		Pfund	Pfund
Magermilch . .	3302	129,76	200,43	—	—	—
Kleie	1415 1/7	170,36	630,36	—	—	—
Getrocknetes Blut	235 6/7	128,66	2,86	—	—	—
Maismehl . . .	—	—	—	1690	153,11	1193,98
Nährstoffverhältniss		1 : 2			1 : 7	
Anfangsgewicht		264 Pfund			270 Pfund	
Gewichtszunahme		405 1/4 =			291 1/2 =	

Nach dem Abschluss der Fütterungsversuche wurden die Thiere geschlachtet, zerlegt und dabei unter Beobachtung der grössten Sorgfalt eine Anzahl von Punkten berücksichtigt, was zu folgenden Ergebnissen führte:

1. Das Lebendgewicht der drei Schweine des Looses I ist um 19 Proc. grösser als das der drei Thiere von Loos II.

2. Das Schlachtgewicht von Loos I ist um 21 Proc. grösser als das von Loos II.

3. Die Nieren von Loos I wogen 42 Proc. mehr als die von Loos II.

4. Die Milzen der drei Schweine von Loos I wogen 33 Proc. mehr als die von Loos II.

5. Die Lebern von Loos I wogen 32 Proc. mehr als diejenigen des Looses II.

6. Das beim Schlachten aufgefangene Blut wog bei Loos I 59 Proc. mehr als dasjenige bei Loos II.

7. Das Haar und die Haut wogen bei Loos I je 36 Proc. mehr als bei Loos II.

8. Die grossen Muskeln des Rückens (Ilia spinalis) des Looses I wogen 64 Proc. mehr als diejenigen des Looses II.

9. Die beiden Muskeln des „Mürbebratens“ (Psoas magnus) waren bei Loos I um 38 Proc. schwerer wie bei Loos II.

10. Bei Loos I bestanden 38 Proc. aller von den Knochen abgelösten Körpertheile aus Fett, während bei Loos II 46 Proc. Fett vorhanden waren.

11. Die Knochen von Loos I waren 23 Proc. schwerer als die von Loos II.

12. Die Schenkelknochen von Loos I waren um 62 Proc. stärker als diejenigen, welche mit der Prüfungsmaschine bei Loos II zerbrochen wurden.

13. Zum Zerbrechen von je fünf Schenkelknochen waren bei Loos I eine Totalbelastung von 4550 Pfund (einzeln 790—1090 Pfund), bei Loos II eine solche von 2885 Pfund (einzeln 580—645 Pfund) erforderlich.

Durch diese Versuche ist bewiesen, dass sich durch verschiedene Fütterung Fett und Magerfleisch willkürlich erzeugen lassen; es geht ferner weiter hervor, dass die Fütterung der Schweine ausschliesslich mit Mais oder anderen an Kohlehydraten überreichen Stoffen den Gesammtorganismus der Thiere derartig ungünstig beeinflusst, dass hierdurch für eine eventuelle Nachzucht Gefahren erwachsen können.

Baessler.]

[*Emmerling* (64) hat zur Erweiterung der bisher geringen Kenntnisse von der Bildung der thierischen Eiweissmodificationen Studien der Eiweisskörper des Colostrums unternommen, über welche vorläufige Mittheilungen vorliegen, welche letztere in einem wesentlichen Punkte die Angaben John Sebelien's*), was den hohen Gehalt des ersten Colostrums an Globulin und den beim Coaguliren von Eiweisslösungen stets in Lösung bleibenden Eiweissrest (welcher durch Phosphorwolframsäure oder Tannin fällbar ist) anbetrifft, bestätigen. Schon Eugling**) beobachtete in dem Colostrum von Kühen einen Gehalt von Albumin zwischen 11,18 — 20,21 Proc., von Caseïn zwischen 2,64 — 7,14 Proc. schwankend, daneben aber auch eine kleine Menge von Globulin (ca. 0,3 Proc.). In geringer Menge (wenige Milligramm pro Liter) fand Sebelien***) ferner dann auch in normaler Milch einen Eiweisskörper von den Reactionen des Globulins, den er Lactoglobulin nannte. Der Vf. untersuchte das Colostrum derselben Kuh, entnommen gleich nach der Geburt und in den folgenden Melkperioden, und bestimmte neben Trockensubstanz Caseïn, Globulin und Albumin. Zur Scheidung dieser Eiweissstoffe wurde das Caseïn in dem 5fach verdünnten Colostrum vorsichtig mit Essigsäure gefällt und nach dem Entfetten getrocknet und gewogen. Aus dem Filtrat wurde Globulin durch Magnesiumsulfat gefällt. Der Niederschlag ward durch Wiederlösen, Coagulation bei Siedehitze unter Zusatz von etwas Essigsäure und Trocknen des Coagulums in eine zum Wägen geeignete Form gebracht. In ähnlicher Weise geschah die Bestimmung des Albumins durch Coagulation des mit Essigsäure schwach angesäuerten Filtrats vom Globulinniederschlag. Infolge unvollständiger Coagulation des Globulins und Albumins beim Erhitzen bleibt, wie schon bemerkt, stets ein gewisser Eiweissrest in Lösung, der wahrscheinlich durch Abspaltung entstanden ist und vermuthlich mit dem von Sebelien aufgefundenen „Lactoglobulin" identisch ist. Der dadurch bei quantitativer Trennung des Caseïns, Globulins und Albumins in der Kolostral-

*) Zeitschr. f. physiolog. Chemie. 1889. Bd. XIII. 135—180.

**) Petersen's Forschungen a. d. Gebiete der Viehhaltung. Bd. I. 1878. S. 92.

***) Zeitschr. f. physiolog. Chemie. Bd. IX. 1885. S. 445.

milch entstandene Fehler ist in der nachfolgenden Tabelle nicht berücksichtigt worden. In 100 Theilen Colostrum sind enthalten:

Datum 1888	Trocken-substanz	Caseïn	Globulin	Albumin
7. Februar Morgens . .	23,86	4,705	8,320	0,580
7. = Abends . .	12,80	2,865	0,930	0,440
8. = Morgens . .	14,64	2,840	0,695	0,510
8. = Abends . .	12,73	2,965	0,275	0,475
9. = Morgens . .	12,69	3,010	0,180	0,375
9. = Abends . .	12,94	3,255	9,180	0,380
10. = Morgens . .	13,09	3,145	0,150	0,210
11. = Morgens . .	15,09	3,160	0,105	0,370
13. = Morgens . .	12,88	2,290	0,040	0,200

Diese Zahlen zeigen die auffallend rasche Abnahme des Globulingehalts am ersten Tage, wonach weitere Abnahme folgt und die Verhältnisse sich dann bald denen der normalen Milch nähern. Bemerkenswerth und auch für die Frage der Milchbildung von einiger Bedeutung ist der hohe Gehalt des ersten Colostrums an Globulin.

Der Vf. konnte ferner die Angabe Kemmerich's einer Bildung von Caseïn auf Kosten von Albumin beim Stehen der Milch wenigstens für Zimmertemperatur nicht bestätigen.

Bezüglich der Frage, ob Lactoglobulin identisch ist mit dem Paraglobulin des Blutes, wofür die analytischen Daten, dagegen nicht das optische Verhalten beider Körper spricht, stellt der Vf. die Veröffentlichung durch Zuziehung anderweitiger Präparate vollkommen sicher gestellter Zahlen in Aussicht. *Baessler.*]

[*Short* (65) hat Untersuchungen über den Einfluss des Enthornens auf die Production der Milch und Butter bei Milchkühen angestellt. Es dienten hierzu 12 in 3 Gruppen von je 4 Stück eingetheilte Kühe, die bei gleichem Futter erhalten und denen 6 Tage nach Beginn der Fütterung die Hörner abgenommen wurden. Die Beobachtungen der Körpertemperatur (täglich morgens und abends gemessen) zeigten hierauf für die nächsten Tage eine, allerdings nur um Bruchtheile eines Grades Fahrenheit, geringe Steigung derselben, ebenso war eine leichte Störung im Allgemeinbefinden der Kühe daran erkennbar, dass der Milchertrag um ein Weniges sank und dass der Fettgehalt der Milch in unbedeutendem Grade zunahm. Im Allgemeinen lässt sich ein nachtheiliger Einfluss des Enthornens auf gesunde wohlgenährte Kühe nicht behaupten. *Baessler.*]

4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure.

D. Axenfeld (66) hat neue Versuche angestellt, um die Frage nach der Umwandlung der Ammoniaksalze im thierischen Organismus in Harn-

stoff zu lösen. Der eine Versuch wurde an einem durch Caries des Fusses zu absoluter Bettruhe verurtheilten Kranken angestellt, der andere an einem Kaninchen; in beiden wurde die täglich ausgeschiedene Menge Harnstoff und Harnsäure bestimmt. Das Ammoniak wurde in Form des Tartrates eingegeben. Vf. fand nun beim Menschen, dass das nach Genuss des Ammoniaksalzes im Harn auftretende Harnstoffplus viel mehr, bis 40 mal mehr Stickstoff enthielt, als mit dem Salze eingeführt worden war; so stieg z. B. nach Eingabe von 1,5 grm. Tartrat (= 0,165 grm. N) die Harnstoffmenge von 14,73 grm. auf 23,496 grm. am folgenden Tag, die Vermehrung betrug also 8,766 grm. Harnstoff (= 4,09 grm. N), und ähnliche Resultate wurden am Kaninchen erzielt, während die Harnsäuremenge anscheinend nicht beeinflusst wurde. Vf. führt diese Befunde auf eine diuretische Wirkung des Tartrats zurück, und erörtert im Anschluss hieran die Frage, ob durch die bisherigen, von verschiedenen Autoren angestellten Versuche die Annahme, dass Ammoniaksalze im Organismus in Harnstoff verwandelt werden, völlig sicher bewiesen sei. Er bezweifelt dies, und erwähnt noch einige Versuche, in denen er lebensfrische Kalbsleber mit kohlensaurem Ammon, und zur Controle mit Wasser bei 40° digerirt hat, ohne in ersterem Falle eine Vermehrung des Harnstoffes nachweisen zu können. Im Gegentheil wurde in anderen Versuchen zugesetzter Harnstoff theilweise zerstört.

Gley und *Ch. Richet* (67) haben während 3 Tagen bei möglichst gleichmässiger Diät an sich selbst zahlreiche Bestimmungen im Harn ausgeführt. Die nach einer Mahlzeit eintretende Harnfluth erreichte nach 1 h. ihr Maximum und ging binnen 2 h. vorüber; der Einfluss der Getränke machte sich im Sommer mehr bemerklich, als im Winter. Die mittlere Harnmenge betrug in 24 h. bei Gley 1205, bei Richet 1360 ccm.; der Gehalt an Harnstoff betrug 33,3—10,0 grm., im Mittel 23 grm. pro Liter, die 24 h. Ausscheidung bei Gley (58 kgrm.) 28,90 grm., bei Richet (70 kgrm.) 29,18 grm., das stündliche Mittel 1,204, bez. 1,216 grm. Dem Harnstoff geht der Gesammtstickstoff nahezu parallel; im Mittel wurden im Harnstoff 13,65 grm. N ausgeschieden, im Ganzen 17,22 grm. Die stündlichen Mengen des Gesammtstickstoffs waren 0,625—0,732 grm., die des Harnstoffstickstoffs 0,492—0,638 grm. Der Einfluss der Mahlzeit macht sich hier 5—7 h. lang bemerklich. Zur Oxydation der Extractivstoffe waren täglich im Mittel 0,638, bez. 0,671 grm. Sauerstoff (bestimmt durch Oxydation mit saurem Bromwasser) nöthig; die stündliche Curve lief im wesentlichen der Harnstoffcurve parallel.

W. Camerer (68) theilt vergleichende Bestimmungen des Harnstoffstickstoffs (nach Hüfner) und des Gesammtstickstoffs (Verbrennung mit Natronkalk) im Harn mit. Aus denselben ergiebt sich, dass die Resultate beider Bestimmungen durch eintretende alkalische Gährung des

Harns nicht verändert werden, ferner, dass die procentische Differenz zwischen beiden Stickstoffmengen zwischen 8,3 und 14,6 schwankt; sie beträgt im Mittel 11,9 (bei seinem eigenen Harn, an 15 verschiedenen Tagen bestimmt) pro die. Bei den an 4 Personen (Vf. selbst, seine Frau, beide 45 Jahr alt, seine älteste Tochter, 19 Jahr alt, sein Sohn, 14 Jahr alt) ausgeführten Hauptversuchen ergab sich, dass sofort nach der Zufuhr von Eiweiss sowohl die Ausscheidung von Harnstoffstickstoff, als auch von Extractivstickstoff steigt; allein die stündliche Menge des ersteren erreicht ihr Maximum in der 7.—10. h. nach Beginn der Mahlzeit, die des letzteren dagegen schon in den ersten 4 h. Die Procentdifferenzen haben ebenfalls ein Maximum unmittelbar nach der Mahlzeit, ein Minimum etwa 12 h. nach der Mahlzeit, warauf sie wieder zunehmen. Die Tabellen sind im Orignal nachzusehen.

A. Herrmann (70) hat bei Normal (gemischter) Kost, Fleischkost und Pflanzenkost die Ausscheidung der Harnsäure bei sich selbst bestimmt, und weiter untersucht, ob der Zusatz gewisser, für Gichtkranke gewöhnlich als besonders schädlich bezeichneter Nahrungs- oder Genussmittel die Ausscheidungsgrösse der Harnsäure steigert; letztere wurde stets nach Ludwig bestimmt. Während einer 10 tägigen Versuchsreihe mit sogenannter Normalkost (die Lebensweise war hier und weiterhin äusserst regelmässig) wurden vom 2. Tage ab im Mittel 0,674 grm. Harnsäure (Minimum 0,631, Maximum 0,761 grm.) täglich ausgeschieden; während unmittelbar folgender 6 Tage Fleischkost im Mittel 0,981 grm. (Minimum 0,908, Maximum 1,037 grm.); während der unmittelbar folgenden 6 tägigen Normalperiode vom 2. Tage ab im Mittel 0,636 grm. (Minimum 0,581, Maximum 0,689 grm.); während der folgenden 2 Tage mit Pflanzenkost 0,499 und 0,458 grm., und während der schliessenden 9 Tage Normalkost im Mittel 0,656 grm. (Minimum 0,587 [1. Tag], Maximum 0,707 grm. [letzter Tag]). Diese Befunde stimmen mit den Angaben anderer Beobachter überein; grosse Schwankungen wurden, wie die mitgetheilten Zahlen erkennen lassen, überhaupt nicht beobachtet. Nunmehr unternahm Vf. eine zweite Versuchsreihe mit Normalkost und Zusatz gewisser Genussmittel. Er fand, dass Butter die Ausscheidung der Harnsäure nicht vermehrt; ebensowenig mittlere Gaben von weinsauren, äpfelsauren oder milchsauren Salzen, oder ein Zusatz von Chlorkalium; reichlicher Weingenuss übte auch keinen sicher nachweisbaren Einfluss aus, doch ist ein solcher nach der Ansicht des Vf.'s wahrscheinlich. Vf. macht darauf aufmerksam, dass man diese Befunde nicht unmittelbar auf Gichtkranke übertragen darf und dass zur endgültigen Entscheidung über die Schädlichkeit gewisser Nahrungs- und Genussmittel Versuche mit Gichtkranken selbst angestellt werden müssen.

Nach Versuchen von *F. Mareš* (72) ist die Harnsäurebildung beim Menschen von der Bildung des Harnstoffs ganz unabhängig. Während

des Hungerns wird von jedem Individuum eine ganz bestimmte, constante Harnsäuremenge gebildet, indessen die Menge des Harnstoffs in der gleichen Zeit ausserordentlich schwankt. „Die Menge der Harnsäure ist so zu sagen specifisch für jedes Individuum; wahrscheinlich abhängig von besonderen Eigenschaften und vom Alter; aber die Menge des Harnstoffs ist sehr schwankend und hängt hauptsächlich ab von der Menge der mit den Speisen eingeführten stickstoffhaltigen Substanzen, ohne Beziehung zu den besonderen Eigenschaften und dem Alter des Menschen."

Derselbe (73) findet in seinen Versuchen über die Einwirkung grosser Wassermengen auf die Ausscheidung der stickstoffhaltigen Substanzen, dass mit der Vermehrung der Harnmenge auch die Menge des Harnstoffs steigt, aber diese Steigerung schwankt innerhalb 2—22 Proc. Die Menge der Harnsäure wird dagegen nur wenig und in unregelmässiger Art beeinflusst, am häufigsten nimmt die Menge derselben ab. Vf. möchte daraus schliessen, dass der Harnstoff aus dem circulirenden Eiweiss, die Harnsäure dagegen aus dem Protoplasma stammt.

W. v. Mach (74) hat Versuche darüber angestellt, ob im Organismus des Vogels Harnsäure aus Hypoxanthin gebildet werden kann. Zunächst hat er einen Hahn, der sich annähernd im Stickstoffgleichgewichte befand, an einem Tage mit 1 grm. Hypoxanthin neben der gewöhnlichen Nahrung (40 grm. Gerste + 50 grm. Wasser) gefüttert und die Zunahme der Harnsäure und des Stickstoffs in den Excrementen untersucht; er fand, dass eine Erhöhung dieser Ausgaben während zweier Tage stattfand und zwar wurden ca. 0,6 — 0,7 grm. Harnsäure mehr ausgeschieden, entsprechend 60 — 70 Proc. des eingeführten Hypoxanthins. Da aber die Erhöhung der Gesammtstickstoffausscheidung grösser war, als die im Hypoxanthin enthaltene Stickstoffmenge, mithin Abgabe von Organeiweiss stattgefunden haben konnte, stellte Vf. noch einen ganz gleichen Versuch an, bei welchem aber auch noch Ammoniak und Schwefel in den Excrementen bestimmt wurde. Hier fand sich nun ebenfalls eine Vermehrung der Harnsäure, entsprechend ca. 60 Proc. des eingeführten Hypoxanthins, doch wurde weniger Stickstoff ausgeschieden als eingeführt, das Ammoniak war wenig (um 0,02 grm.) vermehrt, der Schwefel etwas vermindert; ein gesteigerter Zerfall von Organeiweiss kann demnach nicht stattgefunden haben. Hypoxanthin konnte in beiden Fällen in Spuren im Harn nachgewiesen werden. Sodann stellte Vf. noch mehrere Versuche an Gänsen an, bei denen die Leber durch Unterbindung ihrer Gefässe ausgeschaltet worden war; nur ein Versuch gelang, bei welchem das Hypoxanthin in verdünnter Natronlauge gelöst subcutan injicirt wurde. Das Thier (6000 grm. schwer) hatte seit Abend vorher kein Futter erhalten; 2¼ h. wurde die erste Injection (0,2 grm. Hypoxanthin) gemacht, dann die Leber ausgeschaltet, worauf spontane Entleerung der Kloake stattfand. Nun wurden stündlich 0,2 grm. Hypo-

xanthin injicirt, im Ganzen 1 grm.; das Thier verhielt sich wie in den Versuchen von Minkowski, entleerte bis zum Tode noch dreimal Harn, der flüssig und von saurer Reaction war. Die Untersuchung desselben ergab im Ganzen 0,9023 grm. Harnsäure und 0,2882 grm. Ammoniak; erstere entspricht ca. 60 Proc. des eingeführten Hypoxanthins, und ist viel grösser, als die sonst von entleberten Gänsen ausgeschiedene Menge, weshalb es gerechtfertigt ist, sie auf das Hypoxanthin zu beziehen; die Ammoniakmenge ist dagegen nicht als vermehrt anzusehen, da Minkowski in seinen Versuchen ähnliche Mengen fand. Da nun entleberte Gänse keine Harnsäure mehr bilden, so ist durch den Versuch der Beweis geliefert, dass „der Vogelorganismus die Fähigkeit besitzt, eingeführtes Hypoxanthin durch Oxydation in Harnsäure zu verwandeln, und diese Fähigkeit keine Function der Leber ist.“ Vf. hält es darnach auch für wahrscheinlich, dass die Harnsäure des Säugethierharns ebenfalls nicht in der Leber gebildet wird, sondern durch einfache Oxydation des aus dem Nucleïn stammenden Hypoxanthins erzeugt wird.

---

5. Bildung und Ausscheidung sonstiger Substanzen.

Indem *C. F. W. Krukenberg* (75) daran erinnert, dass bei Pflanzen die Gewebssäfte stets sauer oder neutral, bei Thieren dagegen alkalisch reagiren, theilt er mit, dass er auf frischen Bruchflächen eben aus dem Meere gehobener Steinkorallen stets eine deutlich saure Reaction fand, bei den sog. Fleischkorallen aber nur eine alkalische. Bei Pflanzen, auch den Salzpflanzen, war es ihm nicht möglich, eine entsprechende Ausnahme zu finden; hier reagirten die Gewebssäfte stets neutral oder sauer. Dem entsprechend war auch in den Auszügen der frischen Salzpflanzen kein kohlensaures Natron nachweisbar, nur Kochsalz und ein wenig Alkalioxalat; trotzdem lieferten chlorophylloïde Massen aus diesen Pflanzen, durch wiederholtes Lösen in Alkohol und Aether von Salzen, Chlor und Schwefelsäure befreit, beim Verbrennen eine sodareiche Asche. Da dieses Alkali aus den anorganischen Salzen des Bodens stammt, erhebt sich die Frage, wie diese zersetzt werden, und wohin die abgeschiedene Säure kommt; dass in den Wurzelhaaren letztere frei enthalten sei, ist zwar vermuthet, aber noch nicht strict bewiesen worden. Dagegen ist bei Thieren bekanntermaassen die Anwesenheit freier Salz- und Schwefelsäure in gewissen Secreten mit voller Sicherheit nachgewiesen worden, ebenso verschiedene organische Säuren, aber auch hier ist der Process der Abscheidung noch unerklärt. Vf. weist die Unzulänglichkeit der bisher aufgestellten Hypothesen nach, und meint, dass z. B. in der Magenschleimhaut eine eigenthümliche, Chlor in festerer (organischer) Verbindung enthaltende Substanz enthalten sein möge, welche durch ein Enzym unter Salzsäureabspaltung zersetzt werde. Um einige Anhalts-

punkte zu gewinnen, untersuchte Vf. den Chlorgehalt der Magenschleimhaut und Magenmuscularis, und prüfte, wie sich derselbe beim Waschen mit Wasser verhält. Er fand in der Schleimhaut 0,134, bez. 0,165 Proc. Cl, in der Muscularis nur 0,0735, bez. 0,076 Proc. Cl, also nur halb soviel. Durch ausgiebige Extraction mit kaltem destillirtem Wasser wurde der Chlorgehalt der ersteren auf 0,05—0,07 Proc., der letzteren auf 0,015 Proc. herabgedrückt, also auf etwa ein Viertel des ersteren; in der Mucosa befindet sich demnach eine nicht unerhebliche Menge Chlor in festerer organischer Bindung, in der Muscularis viel weniger. Da durch das Wasser der Mucosa grosse Mengen Schleimhautsubstanz entzogen wurden, so können diese es nicht wohl sein, welche das Chlor fest gebunden enthalten; dies ist vermuthlich ein echter Eiweisskörper oder ein Albuminoid von an sich nicht hyalogener Beschaffenheit. Wirkt dann auf diese chlorhaltige Verbindung ein gewisses Enzym, so zerfällt dieselbe in ein Hyalogen bez. Hyalin unter Freiwerden von Salzsäure. Aehnlich wird es sich mit der Abspaltung freien Alkalis aus den neutralen Nährsalzen in Pflanze und Thier, und auch mit dem Freiwerden organischer Säuren in lebenden Geweben verhalten.

Nach *A. Kast* (76) wird bei Hunden, die durch Darreichung chlorarmen Futters (ausgekochtes Fleisch) eine niedrige Chlorausscheidung im Harne zeigen, durch wiederholte Chloroformnarkose eine schwere Störung des Gesammtstoffwechsels erzeugt, welche sich durch eine bedeutende und lange andauernde Steigerung in der Chlorausfuhr kundgiebt; von 0,28—0,16 grm. NaCl pro Tag stieg die Ausscheidung nach der 2. Narkose auf 0,81—1,05 grm. NaCl und fiel im Verlauf von 12 Tagen bis auf 0,49 grm. Vf. stellte sodann noch Versuche an über den Einfluss anderer Eingriffe auf die Chlorausscheidung, zunächst der Blutentziehung. Einer Hündin (10 kgrm.; 500 grm. gekochter Reis, 50 grm. Rindsfett pro die), welche täglich 0,46—0,55 grm. NaCl ausschied, wurden 200 ccm. Blut entzogen; die NaClausscheidung sank in den nächsten 4 Tagen auf: 0,06—0,10—0,17—0,69 grm., und stieg dann auf 0,24—0,48—0,49 grm. wieder an (die entzogene Blutmenge enthielt 0,2946 NaCl). Die Chlorausscheidung wurde also ganz bedeutend herabgesetzt, und zur Neubildung der verlorenen Blutelemente wurde Kochsalz zurückgehalten. Bei der chronischen Chloroformvergiftung tritt Gallenfarbstoff im Harne auf; daher drängte sich die Frage auf, ob nicht die gleichzeitige Steigerung der Chloride im Harn mit einer Zerstörung rother Blutkörperchen in Causalnexus stehe, ob überhaupt ein Zusammenhang zwischen der Zerstörung dieser Körper und der Kochsalzausscheidung anzunehmen sei. Da durch Vergiftung mit Kohlenoxyd ein sehr erheblicher Eiweisszerfall im Organismus eingeleitet wird, so untersuchte Vf. die Wirkung dieses Giftes. Er fand, dass das Resultat ganz verschieden ist, je nachdem ein chlorarmer oder ein chlorreicher Organismus mit Kohlenoxyd

vergiftet wird; im ersteren Falle wird nämlich die Chlorausscheidung ganz erheblich vermehrt (z. B. von 0,22 grm. NaCl pro die auf 0,40—0,57—0,52 grm. pro die, worauf wieder ein Sinken eintritt), in letzterem dagegen sehr stark vermindert (z. B. von 0,62 grm. NaCl pro die auf 0,29 — Spuren — Spuren — 0,15 grm. pro die, worauf wieder Steigen eintritt), und gleichzeitig reducirt der Harn Fehling'sche Lösung, welche Eigenschaft sich mit dem steigenden Chlorgehalte wieder verliert. Durch einen besonderen, über mehrere Wochen ausgedehnten Versuch überzeugte sich Vf., dass diese verschiedene Wirkung der Kohlenoxydvergiftung an demselben Thiere hervorgerufen werden kann, je nachdem man es chlorarm oder chlorreich gemacht hat. Vergiftung mit Phosphor brachte eine bedeutende Steigerung des Eiweisszerfalls zu Stande, und in den ersten drei Tagen auch eine erhebliche Verminderung der Chloride, doch stiegen diese sofort wieder auf und über die Norm, während der Stickstoff noch bedeutend vermehrt war (das Thiere starb nicht). Pyrogallol, welches auf die rothen Körperchen stark lösend einwirkt, steigert die Chlorausscheidung (beim kochsalzarmen Thiere) ganz erheblich, viel erheblicher, als man nach der geringen Menge Eiweiss im Harn erwarten könnte, und in derselben Weise wirkt Toluylendiamin. Die Steigerung der Chlormenge ist viel zu bedeutend, als dass man sie aus der Zerstörung der Körperchen allein ableiten könnte; diese muss noch in einer anderen Weise derart auf den Stoffwechsel wirken, dass eine gesteigerte Chlorausscheidung zu Stande kommt. Vf. ist nach diesen Resultaten der Ansicht, dass „1. bestimmte Beziehungen der Chlorausscheidung zum Eiweissumsatz, und 2. der Einfluss der Zerstörung rother Blutkörperchen" die Ausscheidung der Chloride beherrschen. Der fieberhafte Process im Allgemeinen könnte zunächst eine Herabminderung der Chlorausscheidung zur Folge haben, aber auch noch direct oder indirect andere Processe hervorrufen, welche ihrerseits die Chlorausscheidung entweder noch weiter herabsetzen (z. B. Bildung von Exsudaten erheblicheren Umfangs) oder aber ihr direct entgegenwirken, bez. sie sogar übercompensiren (Zerstörung der Körperchen).

Dastre und *P. Loye* (77) fassen die Resultate ihrer Versuche über die „Auswaschung des Blutes" in folgenden Sätzen zusammen: „1. Man kann in die Venen eines Thieres (Kaninchen) allmählich beträchtliche Mengen physiologischer Kochsalzlösung einfliessen lassen, ohne anscheinend irgend eine unmittelbare oder nachfolgende Störung im Befinden des Thieres herbeizuführen. Diese Menge betrug in einigen unserer Versuche bis über $^2/_3$ des Gewichtes des Thieres. 2. Der Ausdruck „toxische Dose" hat keinen Sinn bezüglich der Kochsalzlösung. Es giebt keine toxische Gabe, wohl aber eine toxische Geschwindigkeit; dieselbe ist grösser als 3, d. h. die Menge der eingeführten Kochsalzlösung darf 3 ccm. pro Minute und Kilo Körpergewicht nicht überschreiten. 3. Damit

die Einspritzung unschädlich sei, müssen gewisse Bedingungen äusserlicher (mässige Geschwindigkeit, mässige Menge) und innerlicher Natur (guter Zustand der Organe, speciell der Nieren) erfüllt sein. 4. Ist dies nicht der Fall, so geht dies Thier früher oder später zu Grunde. Man findet dann stets ein Exsudat in den serösen Höhlen; auch beobachtet man Exophthalmus, Blutunterlaufungen, Ausschwitzungen durch die Schleimhäute. 5. Wenn man dem Gange der Harnausscheidung folgt, so beobachtet man im Allgemeinen einen vollkommenen Parallelismus zwischen dieser Ausscheidung und der Einführung, der sich in den Curven graphisch ausdrückt. Von einem gewissen Zeitpunkte an wird die eintretende Menge durch die ausgeführte im Gleichgewichte gehalten. 6. Dieses Verhalten enthüllt in der That das Bestehen eines Mechanismus, welcher die Wassermenge des Organismus regulirt. Derselbe tritt in vollkommenster Weise in Wirkung, wenn die Menge des injicirten Salzwassers der Blutmenge des Kaninchens vor dem Versuche gleich ist; ein Mehr wird sofort ausgeschieden. 7. Diese der Blutmenge des Thieres gleiche Menge scheint sich in zwei Theile zu theilen. Der eine (ca. 25 Proc. des Blutgewichtes) bleibt während der ganzen Dauer des Versuchs im Kreislaufe und wird erst später wieder eliminirt. Der andere Theil (75 Proc. ca.) vertheilt sich einstweilen auf die serösen Flüssigkeiten und die Gewebe, und wird später ebenfalls wieder ausgeschieden. 8. Diese Thatsachen zeigen, dass zwischen dem kreisenden Blute (système circulatoire) und den serösen Flüssigkeiten (système des séreuses) eine physiologische Verbindung besteht, welche die Erhaltung des Gleichgewichts zwischen dem Wassergehalte des Blutes und dem der Gewebe besorgt. 9. Die Analysen lassen erkennen, dass, wenn ein Thier zur Norm zurückgekehrt ist, die Salzwasserinjection nichts anderes bewirkt hat, als eine Auswaschung im eigentlichen Sinne des Blutes und der Gewebe."

C. F. W. Krukenberg (78) hat Beobachtungen über die Ausscheidung von Fett durch die Talgdrüsen angestellt, indem er ein 2,5 qcm. grosses Blättchen ungeleimten festen Papiers auf die Haut des Sternums auflegte und erst durch ein neues ersetzte, wenn es, nach Bunsen's photometrischem Verfahren untersucht, sich als völlig mit Fett durchtränkt erwies. Er fand so, dass bei anstrengenden Märschen an recht warmen Hochsommertagen mindestens 20mal soviel Fett secernirt wurde, als an kühleren Ruhetagen. Vergleichende Versuche ergaben ihm, dass zu gleich starker Durchtränkung des Blättchens 0,017 grm. Schweinefett nöthig waren; nimmt man die Körperoberfläche zu 16000 qcm. an, so ergiebt sich der Totalverlust an Fett während des Marsches zu 40,8 grm., eine bedeutende Menge, da es sich um „angebildetes echtes Organfett" handelt. Vf. macht noch darauf aufmerksam, dass bei corpulenten Personen die Talgsecretion stets geringer ist, als bei mageren, dass

namentlich bei den sehnigen, mageren Bewohnern der Wüsten die Fettausschwitzung bedeutend ist. Schliesslich weist Vf. auf die Mittheilungen von v. Nathusius hin, nach welchen bei den verschiedenen Schafrassen Wollentwicklung und Reichthum des Fettpolsters im directen Gegensatze stehen, sodass magere Schafe viel Wolle geben mit viel Wollschweiss, fette dagegen wenig, ja dass bei manchen Rassen Hautflächen, unter denen sich starke Fettansammlungen befinden, kahl bleiben.

G. Colasanti und *R. Moscatelli* (79) haben den Harn von Soldaten nach grösseren Märschen sofort nach der Entleerung auf die Gegenwart von Milchsäure nach der Methode von Salkowski untersucht, und in der That Paramilchsäure darin gefunden. Aus 13 l. Harn, gelassen nach einem Marsche von 24 km., erhielten die Vff. 0,480 grm. paramilchsaures Zink.

E. Nebelthau (80) hatte sich die Aufgabe gestellt, den Harn entleberter Kaltblüter auf Milchsäure zu untersuchen und diese womöglich in Substanz daraus darzustellen. Die ersten, an Flussschildkröten ausgeführten Versuche lieferten kein günstiges Resultat, weshalb Vf. fernerhin nur noch Frösche benutzte. Von 600 schlesischen Fröschen (R. esculenta) wurden im Laufe von 9 Wochen 10,5 l. normaler Harn gesammelt, in welchem nach der von R. Boehm angegebenen Methode keine Milchsäure aufgefunden werden konnte. Sodann wurden von 431 entleberten Fröschen 2691 ccm. Harn gewonnen, und dieser ebenfalls auf Milchsäure untersucht, aber ohne Erfolg. Der normale Harn hatte ein spec. Gew. von 1001,5, der von operirten Fröschen 1002,5 (beides Maximum); ersterer reagirte sehr schwach sauer bis neutral, letzterer neutral; ersterer enthielt 0,106 Proc. festen Rückstand (0,0054 Proc. NH_3), letzterer 0,140 Proc. feste Bestandtheile (0,0122 Proc. NH_3); Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure fand sich in beiden Harnarten, Harnstoff nur im normalen, Harnsäure fehlte in beiden. In einem zweiten Versuche wurden von 265 entleberten ungarischen Fröschen 7800 ccm. Harn gewonnen, welche ebenfalls wieder auf Milchsäure verarbeitet wurden und 0,1279 grm. eines krystallisirten Zinksalzes lieferten, welches weder Chlor, noch Schwefelsäure, noch Stickstoff enthielt, schwach linksdrehend war, diese Activität aber auf Zusatz von Schwefelsäure einbüsste; die wässrige Lösung des Salzes wurde durch Eisenchlorid gelb gefärbt. Vf. sieht sich „nach alledem nicht in der Lage, die Ausscheidung der Milchsäure nach Exstirpation der Leber so stricte zu behaupten, wie es Marcuse gethan hat.“ Bezüglich der weiteren Einzelheiten, besonders der Kritik der Untersuchung von Marcuse, sei auf das Original verwiesen.

Valentini (81) fasst die Resultate seiner (histologischen) Versuche über die Bildungsstätte des Gallenfarbstoffs bei Kaltblütern in folgenden Sätzen zusammen: „1. Es gelingt bei Winterschildkröten durch Vergiftung mit Arsenwasserstoff Icterus zu erzeugen. 2. In den Leberzellen

solcher Thiere findet man einen eisenhaltigen Körper, der auf eine in den Zellen stattfindende Zersetzung des Hämoglobins mit gleichzeitiger Bildung von Gallenfarbstoff bezogen werden muss. 3. Die weissen Blutkörperchen, die nach Naunyn und Minkowski bei Vögeln an der Gallenfarbstoffbildung einen geringen Antheil haben, spielen bei Winterschildkröten bei derselben keine Rolle."

H. Schnapauff (83) hat Versuche über die Ausscheidung des Pepsins in der Tagesmenge des Harns bei Menschen und Hunden angestellt, und hat dabei gefunden, dass „1. die im Laufe von 24 h. ausgeschiedene Pepsinmenge bei verschiedenen Individuen, Menschen sowohl wie Hunden, eine sehr verschiedene ist; 2. bei jedem einzelnen Individuum, beim Menschen wie beim Hunde, bei ganz normalem Befinden die Grösse der täglichen Pepsinausscheidung grossen, ganz unregelmässigen Schwankungen unterworfen ist, 3. bei Störungen der Verdauung und Ernährung beim Menschen wie beim Hunde eine Abnahme der Grösse der Pepsinausscheidung stattzufinden scheint, 4. die grosse individuelle Verschiedenheit und die grundlosen unregelmässigen Schwankungen in der täglichen Pepsinausscheidung bei den einzelnen Individuen nur einen ganz allgemeinen Vergleich gestatten. Eine durchschnittliche Grösse der täglichen Pepsinausscheidung ist nicht festzustellen, und es ist daher unmöglich, die Abnahme und Zunahme der täglichen Pepsinausscheidung diagnostisch zu verwerthen." Um womöglich zu entscheiden, ob das Pepsin als solches vom Magen oder Darm aus ins Blut resorbirt und dann durch die Nieren ausgeschieden wird, führte Vf. bei Hunden grössere Mengen Pepsin von Witte theils mit der Nahrung in den Magen, theils auch durch subcutane Injection zu; in keinem Falle konnte aber dadurch eine vermehrte Pepsinausscheidung im Harne hervorgerufen werden, bisweilen zeigte sich sogar eine Verminderung. Dadurch wurde der Verdacht erweckt, dass das Pepsin durch die Körpergewebe zerstört werden möge, und in der That konnte Vf. nachweisen, dass lebensfrische Leber und Muskeln bei Körpertemperatur das Pepsin völlig zerstören, erstere noch energischer als letztere, in der Kälte oder im abgestorbenen Zustande dagegen nicht. Ob die genannten Organe bluthaltig oder blutfrei waren, erwies sich als gleichgültig. Durch besondere Versuche überzeugte sich aber Vf., dass auch defibrinirtes, arteriell oder venös (durch Wasserstoffgas) gemachtes Blut das Pepsin zerstört, dass das Serum ebenso wirkt, und zwar vermöge seines Gehaltes an kohlensaurem und phosphorsaurem Natron. Vf. überzeugte sich ausserdem durch besondere Versuche, dass das Pepsin auch durch Trypsin in neutraler Lösung zerstört wird. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass das als solches im Verdauungskanal resorbirte Pepsin den Organismus unzersetzt passirt und dann durch die Nieren ausgeschieden wird; grössere Wahrscheinlichkeit ge-

winnt dagegen die Ansicht von Gehrig, dass das Pepsin als pepsinogene Substanz oder Propepsin aus den Drüsen ins Blut aufgenommen und entweder in den Nieren durch die secernirenden Epithelien oder durch die Einwirkung des Harnwassers und der Harnsalze in fertiges Ferment umgewandelt wird.

K. B. Lehmann (85) hat aus Filet vom Pferde 2 Stücke reinsten Muskelfleisches neben einander herausgeschnitten, sich makroskopisch sorgfältigst von der Abwesenheit auch der kleinsten Mengen sichtbaren Fettes überzeugt, und hierauf das eine (83 grm.) in Alkohol aufbewahrt, das andere (135 grm.) in ein Säckchen von festem Tüll eingebunden und in eine Glasflache gebracht, durch welche vom 27. October 1886 bis 11. Juni 1887 ununterbrochen ein ca. 2 mm. dicker Wasserstrahl (von der Münchner Mangfallwasserleitung) floss. Nach Ablauf dieser Zeit war das Fleisch in eine an weichen Käse erinnernde Masse von schwach fauligem Geruch verwandelt, welche nur körnige und schollige Massen, aber weder Reste von Muskelfasern, noch krystallinische Bestandtheile erkennen liess; Gehalt an Trockensubstanz (14 grm.) ca. 25 Proc., also wie bei frischem Fleisch. Vf. bestimmte sodann in diesem gewässerten Fleische und in dem in Alkohol aufbewahrten Stücke die Fette, Fettsäuren und Seifen, und fand:

in 100 Fleisch frisch:	in 100 Fleisch gewässert:
3,66 Neutralfett (= 3,493 Fettsäuren)	1,00 Neutralfett (= 0,954 Fettsäuren)
0 Freie Fettsäuren	2,27 Freie Fettsäuren
3,66 Aetherextract	3,27 Aetherextract
0 Fettsäuren als Seifen	3,990 Fettsäuren als Seifen (brauchen 0,415 CaO zur Sättigung)
0,021 CaO	0,430 CaO
0,047 MgO.	0,050 MgO.

Nimmt man nun an, was wohl unbedenklich geschehen kann, dass beide Fleischstücke gleichen Fettgehalt hatten, so ergiebt sich aus diesen Werthen, dass während des Wässerns Fettsäuren aus Eiweiss gebildet worden sind, denn den 3,49 grm. Fettsäuren aus dem Fette des frischen Fleisches stehen 2,27 + 0,95 + 3,99 = 7,21 grm. Fettsäuren aus dem gewässerten gegenüber, d. h. 3,7 grm. oder mehr als 100 Proc. Fettsäuren sind neu gebildet worden. Vf. hält es für wahrscheinlich, dass an dieser Fettsäurenbildung Bacterien betheiligt sind.

---

6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus.

Nach *G. Gaglio* (87) ist der thierische Organismus nicht im Stande, das Jodkalium zu zerlegen; weder todte (Hund) noch lebende (Frosch)

Gewebe vermögen Jodkalium- oder Jodnatriumstärkekleister zu bläuen, auch nicht bei Gegenwart von Kohlensäure oder beim Tetanisiren. Wurde lebenden Kaninchen Terpentinöl zugleich mit Jodkalium injicirt, so konnte ebenfalls kein freies Jod in den Organen nachgewiesen werden. Die Reizerscheinungen, welche bei Gebrauch von Jodkalium an der Oberfläche von Schleimhäuten auftreten, vergleicht Vf. mit der spontanen allmählichen Zersetzung von Jodkaliumlösungen. Bei Pflanzen sind es nur die grünen chlorophyllhaltigen Theile, welche Jod frei zu machen vermögen, nicht die chlorophyllfreien, und auch hier handelt es sich nur um eine Lebenserscheinung, die nach dem Welken nicht mehr auftritt.

E. Stadelmann (88) hat einen Hund mit constanter vollkommener Gallenfistel mit Phosphor vergiftet und dann die Ausscheidung der Galle, des Gallenfarbstoffs und der Gallensäuren beobachtet; das Thier befand sich im Stickstoffgleichgewichte und überstand die Vergiftung vollkommen. Indem wir wegen der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass bei der acuten Phosphorvergiftung in Bezug auf den Gallenfarbstoff drei Stadien zu unterscheiden sind; das erste besteht in einer Reizung der Leber mit folgender vermehrter Gallenfarbstoffbildung und -ausscheidung durch die Galle. Im zweiten Stadium wird die Galle trüb und schleimig, Production und Ausscheidung des Farbstoffs sinken, Icterus beginnt. Im dritten Stadium wird die Galle wieder klarer, dunkler, farbstoffreicher, so dass selbst die normale Farbstoffausscheidung überschritten wird. Die Gallensäuren erfahren im ersten Stadium keine Vermehrung, aber gegenüber dem Durchschnitt eine geringe Verminderung, sinken in dem zweiten Stadium allmählich zu einem Minimum herab, und steigen, sobald die Galle ihre normale Beschaffenheit wieder erlangt, sofort auch wieder an, ohne indessen im dritten Stadium, wie der Farbstoff, über die Norm hinauszuwachsen. Die Menge der Galle selbst erleidet ähnliche Aenderungen. Vf. hebt die Analogie dieser Befunde mit den bei Toluylendiaminvergiftung gemachten hervor.

H. Paschkis und *F. Obermayer* (89) haben reines metallisches Arsen mit Oel gemengt Hunden nnd Kaninchen subcutan injicirt, und dadurch Vergiftung der Thiere herbeigeführt; Harn und Fäces derselben enthielten Arsen. Auch am Menschen wurden Versuche durch Einreiben einer Salbe aus Lanolin und metallischem Arsen bei Psoriaris angestellt und die Resorption des Metalls nachgewiesen, obschon sich dasselbe in der Salbe beim Aussetzen derselben an die Luft in 24 h nicht oxydirte.

R. H. Chittenden und *J. A. Blake* (90) haben an Hühnern und Kaninchen Versuche über die Wirkung kleiner Mengen von Arsenik und Antimonoxyd auf die fettige Degeneration und die Glykogenbildung der Leber angestellt. Die Thiere bekamen das Gift wochenlang täglich in

kleinen Dosen; stets wurde ein möglichst gleiches Controlthier unter übrigens gleichen Bedingungen, aber ohne Gift gehalten. Bei einem Huhn bewirkte Arsenik deutliche fettige Degeneration der Leber, Sinken des Körpergewichts, Vermehrung des Fettes in der Leber, ebenso des Glykogens, Verminderung des Zuckers in der Leber; bei einem anderen Huhn zeigte sich ebenfalls Sinken des Körpergewichts, aber auch eine geringe Abnahme des Fettes und völliges Verschwinden des Glykogens und des Zuckers in der Leber. Bei einem Kaninchen bewirkte das Arsenik ein geringes Steigen des Körpergewichtes, ein deutliches Sinken des Lebergewichtes und des Gehaltes der Leber an Fett, dagegen eine Zunahme des Glykogens und des Zuckers. Antimonoxyd bewirkte bei einem Huhn ein Steigen des Körpergewichtes, anscheinend auch des Gewichtes der Leber; Fett und Glykogen in der Leber waren etwas vermehrt, Zucker nicht; bei einem zweiten Huhn hatte das Körpergewicht nur wenig zugenommen, die Leber war etwas fettig degenerirt, das Fett in derselben etwas vermehrt, das Glykogen weniger, der Zucker nicht. Bei einem Kaninchen hatte das Körpergewicht und der Fettgehalt der Leber unter dem Einflusse des Antimons abgenommen, Glykogen und Zucker waren gänzlich geschwunden. Allgemeine Schlüsse lassen sich also aus diesen wenigen Versuchen nicht ziehen.

R. H. Chittenden und *Ch. Norris* (91) haben die Giftwirkung von Kobalt und Nickel untersucht und gefunden, dass beide Metalle keine heftigen Wirkungen ausüben; die Thiere ertragen längere Zeit hindurch Gaben von 0,1—0,5 grm. der Nitrate, gehen dann aber meist durch Herzlähmung zu Grunde. Der Harn enthält weder Zucker noch Eiweiss, wohl aber einen Theil der Metalle; ein anderer wird in den verschiedenen Organen zurückgehalten; ein dritter mit den Fäces entleert. Beide Metalle wirken sehr ähnlich; sie lähmen das Herz, stören die Verdauung, bewirken Entzündung der Darmschleimhaut und mehr oder weniger anhaltende Diarrhöe, sowie Lähmung der Extremitäten. Nieren und Leber werden durch sie nicht, wie durch Uran, afficirt; die Körpertemperatur steigt im Rectum um 2—3°; die Blutgefässe der Ohren werden aber verengert. Bezüglich der Aufspeicherung in den einzelnen Organen sei bemerkt, dass diese vornehmlich im Hirn und Rückenmark, ferner in den Därmen, der Lunge und dem Herzen, weniger in den anderen Muskeln, der Leber und den Nieren stattfindet.

Nach Versuchen von *R. H. Chittenden* und *A. Lambert* (92) sind Uransalze reizende Gifte, welche Entzündung des Magendarmkanals bewirken, sowie acute parenchymatöse Nephritis. Im Harn tritt Eiweiss und Zucker auf; das Erscheinen des letzteren ist für die Vergiftung durch Uran charakteristisch.

P. Albertoni und *G. Pisenti* (93) haben gefunden, dass länger fortgesetzte Eingabe von Aceton (2—5 grm. pro Kilo Thier) bei Kaninchen

und Hunden Albuminurie erzeugt, und zwar infolge einer Nephritis, welche durch das Aceton hervorgerufen wird. Die Vff. haben die Nieren mit Aceton vergifteter Thiere genauer untersucht und bedeutende Veränderungen in denselben gefunden; bezüglich der näheren Beschreibung derselben muss auf das Original verwiesen werden. Schliesslich weisen die Vff. darauf hin, dass die bei Diabetikern oft beobachtete Albuminurie, wenn auch nicht immer, so doch in vielen Fällen durch den Durchgang des im Körper gebildeten Acetons durch die Nieren bewirkt sein kann. Aus gewissen Veränderungen der gewundenen Harnkanälchen schliessen die Vff., dass das Aceton durch die Nieren nicht einfach durch Filtration, sondern durch Secretion ausgeschieden wird. Die Diacetsäure wirkt ebenso wie das Aceton.

Nach Versuchen von *P. Albertoni* (94) erscheint bei grossen Hunden erst dann Alkohol im Harn, wenn dieselben grössere Mengen, z. B. 70 ccm., davon bekommen haben; nach einer Gabe von 15—20 ccm. lässt sich Alkohol im Harn nicht nachweisen, und beim Menschen auch nur in Spuren, nach Genuss einer 80 ccm. Alkohol enthaltenden Menge Wein. Auch in der Exspirationsluft ist Alkohol nur dann enthalten, wenn die Hunde berauschende Mengen in den Magen injicirt bekommen. In den Eingeweiden lässt sich dagegen Alkohol nach mittleren und grossen Dosen nachweisen, z. B. bei einem Kaninchen von 655 grm., welches 4 h nach Eingabe von 6 grm. Alkohol starb und dessen Eingeweide 15—20 h nach dem Tode untersucht wurden. Aus diesen Versuchen ist demnach zu schliessen, dass der Alkohol im Organismus zerstört wird; die Verbrennung desselben geschieht aber nicht in der Weise, das zunächst Aldehyd daraus entsteht, denn dieses findet sich nach Alkoholgenuss weder im Harn noch in der Exspirationsluft, während aus anderen Versuchen mit directer Einverleibung von Aldehyd in den Magen hervorgeht, dass selbst kleine Mengen desselben unverändert im Harn ausgeschieden werden.

J. Seegen (96) hatte früher beobachtet, dass bei chloroformirten Thieren die Zuckerausfuhr durch die Leber weit geringer war, als bei nicht chloroformirten; er hat jetzt, um zu sehen, ob wirklich durch die Chloroformnarkose die Zuckerbildung in der Leber gehemmt sei, weitere Versuche, auch unter Anwendung von Morphium oder Curare angestellt. Vf. fand nun, dass die Narkose mit allen drei Giften „die Zuckerbildung in der Leber zuweilen wesentlich beschränkt“, und dass diese Wirkung namentlich bei Chloroform und Curare hervortritt; das Blut der Lebervene ist zwar auch reicher an Zucker als das der Porta oder der Carotis, aber die Differenz (0,02—0,03) ist meist viel kleiner, als bei normalen Thieren, und kommt dieser nur selten gleich (0,08—0,12). Wurde das Carotisblut vor und nach der Narkotisirung auf seinen Zuckergehalt untersucht, so wurde derselbe in den meisten Fällen nachher

etwas grösser gefunden, als vorher, während bei normalen Thieren zu verschiedenen Zeiten nach dem Aufbinden derselbe Zuckergehalt gefunden wurde. „Die Thatsache des vermehrten Zuckergehaltes der in der Narkose oder nach Curarisirung entnommenen Blutproben kann also nur so aufgefasst werden, dass durch die Narkose oder durch die Curarisirung die Umsetzung des Blutzuckers gehemmt wurde."

Butte (97) giebt an, dass beim Hunde nach intravenöser Injection von 1 oder mehr Gramm Dextrose pro Kilo regelmässig Glykosurie eintritt; dieselbe dauert bei Gaben von 1—4 grm. pro Kilo ca. 24 h., bei solchen von 8—10 grm. Dextrose höchstens 48 h. Im Allgemeinen wird um so mehr von dem injicirten Zucker im Harn wieder ausgeschieden, je grösser dessen Menge war; von 2 grm. fanden sich z. B. 0,5 grm. im Harn wieder, von 4 grm.: 1,15 grm., von 8 grm.: 3,65 grm., von 10 grm.: 4,70 grm., im ersten Falle also 25 Proc. gegen 47 Proc. im letzten. Wird die Zuckerlösung nicht in eine Vene, sondern in den peripheren Ast einer Arterie (cruralis) injicirt, so wird etwas weniger im Harn wieder ausgeschieden; bei einer Injection von 4 grm. in die Vene wurden 28,75—29,75 Proc. in 2 Versuchen im Harn wieder gefunden, bei Injection der gleichen Menge in die Arterie aber nur 20,50 und 21,25 Proc.

Nach *L. Butte* (98) bewirkt die intravenöse Injection von 3—4 grm. Dextrose pro Kilo beim Hunde eine vorübergehende Temperaturerniedrigung um 1°, auf welche dann eine starke Erhöhung (z. B. auf 40,7° gegen 39,1° normal) folgt. Ferner wird die Kohlensäureausscheidung mehr oder weniger erhöht (1 grm. Zucker pro Kilo ist ohne Wirkung), ebenso die Aufnahme des Sauerstoffs im Capillargebiete, und die Athmung wird tiefer und häufiger. Hiernach ist eine Vermehrung der Oxydationen in den Geweben anzunehmen, wobei der eingeführte Traubenzucker verbrannt wird.

Nach Versuchen von *H. Grisson* (99) wird *Amygdalin* weder durch die Verdauungssäfte, noch durch Blut oder Organe gespalten (intravenös injicirt erscheint es zum Theil im Harn), wohl aber durch Fäulnissorganismen, daher auch im Darmkanale, besonders der Pflanzenfresser. Diese können daher durch Fütterung mit Amygdalin vergiftet werden, Fleischfresser aber nicht, in deren Harn unverändertes Amygdalin nachgewiesen werden konnte. *Salicin* und *Helicin* werden auch nicht durch die Verdauungssäfte, dagegen durch die Fäulniss, auch im Darme, gespalten, wodurch die Aetherschwefelsäuren im Harn stark zunehmen; Helicin wird zum Theil unverändert im Harn ausgeschieden. Ausserhalb des Körpers werden diese Glukoside auch durch Digestion mit Nieren und Leber gespalten, nicht mit Blut, Lungen oder Muskeln (Kaninchen, Katze, Hund). *Arbutin* verhält sich ganz analog; der Harn enthält Hydrochinonschwefelsäure.

J. v. Mering (100) hat gefunden, dass Hunde, weniger stark Kanin-

chen, nach Eingabe von Phloridzin ($C_{21}H_{24}O_{10}$) diabetisch werden. Dass die in diesem Falle im Harn ausgeschiedene reducirende Substanz wirklich Traubenzucker ist, hat Vf. durch Reindarstellung derselben nachgewiesen; für die Identität derselben mit Dextrose spricht ferner, dass die Bestimmungen derselben mittelst des Polarimeters und der Kupferreduction nach Fehling hinreichend genau übereinstimmen, sowie dass die Vergährung des Harns fast die theoretisch verlangte Menge Alkohol lieferte. Bezüglich der Zuckerausscheidung nach Zufuhr von Phloridzin unter verschiedenen Ernährungsverhältnissen fand Vf. zunächst, dass bei Hunden, die längere Zeit ausschliesslich von Fleisch leben, nach Phloridzin Zucker im Harn auftritt, und dass mit Zunahme der Phloridzingabe der Zuckergehalt des Harns steigt, dass ferner zum Hervorrufen der Glykosurie eine gewisse Gabe von Phloridzin erforderlich ist. So lieferte ein Hund von 5 kgrm., seit Wochen täglich mit 500 grm. Pferdefleisch gefüttert, nach einer Gabe von 2 grm. Phloridzin einen zuckerfreien Harn; 4 Tage später bei gleicher Nahrung erhält derselbe Hund 2,5 grm. Phloridzin Abends 6 h., worauf der am nächsten Morgen in der unter dem Käfig stehenden Schale gefundene Harn (110 ccm.) zuckerfrei ist, der darauf folgende Mittagsharn (120 ccm.) aber 4,6 Proc. Zucker enthält, und der Harn vom Abend (80 ccm., 6 h.) nur noch Spuren. 8 Tage später erhält derselbe Hund bei gleicher Nahrung 5 grm. Phloridzin, worauf er am anderen Tage 380 ccm. Harn mit 5,1 Proc. Zucker = 19,4 grm. ausscheidet. In anderen Fällen stieg der Zuckergehalt nach noch grösseren Dosen Phloridzin noch höher, bis 12 Proc.; in einem Falle enthielt der Harn auch Aceton, während die Exhalationen des Thieres keinen besonderen Geruch zeigten. Wurden die Thiere reichlich mit Amylaceen gefüttert, so schieden sie nach Phloridzingaben auch Zucker aus, aber nicht mehr, als bei ausschliesslicher Fleischkost. Niemals zeigten übrigens die diabetischen Thiere Störungen des Allgemeinbefindens, aber stets grosse Fressgier. Bei Hungerthieren wirkte das Phloridzin genau ebenso, und selbst dann, wenn die Thiere infolge des Hungers sicher glykogenfrei waren. So schied ein Hund von 10 kgrm. nach 5 Tage Hungerns auf eine Gabe von 10 grm. Phloridzin in den nächsten 24 h. 30 grm. Zucker aus (Harn enthält Aceton, der Athem nicht), und nach weiterem 10tägigem Fasten auf 12 grm. Phloridzin in den nächsten 24 h. 19 grm. Zucker (Harn enthält Aceton und Oxybuttersäure); ein anderer Hund von 23 kgrm. lieferte nach 10tägigem Fasten auf 15 grm. Phloridzin 46 grm. Zucker in 2 Tagen, und nach weiterem 8 Tage langem Hunger auf 12 grm. Phloridzin in den nächsten 2 Tagen noch 37 grm. Zucker. Auch bei Gänsen trat im Harn nach Phloridzinfütterung Zucker auf, aber weniger als bei Hunden; und dasselbe gilt für entleberte Gänse. Bei Hunden, welche sich im Stickstoffgleichgewicht befinden, erzeugt Phloridzin zwar

Diabetes, aber trotz der erheblichen Zuckerausscheidung doch keinen gesteigerten Eiweisszerfall; so schwankte die 24 h. Stickstoffmenge bei einem Hunde von 26 kgrm. in 9 Tagen zwischen 4,23—5,60 grm., während an 4 dieser Tage 22,6—25,9 — 33,3—35,7 grm. Zucker im Harn ausgeschieden wurden. Anders verhält es sich bei hungernden Thieren; bei diesen wird der Eiweisszerfall ganz erheblich durch Phloridzin gesteigert. Ein Hund von 10,5 kgrm. schied am 3. und 4. Hungertage 11,0 und 11,2 grm. Harnstoff aus, am folgenden Tage nach 10 grm. Phloridzin 16,3 grm. Harnstoff neben 24 grm. Zucker, am 8. und 9. Hungertage 5,8 und 6,1 grm. Harnstoff, am 10. nach 10 grm. Phloridzin aber 12,8 grm. Harnstoff neben 15 grm. Zucker; die Stickstoffausscheidung war am 5. Versuchstage um 50 Proc., und am 10. Versuchstage um 100 Proc. vermehrt. Man kann aber diese Steigerung des Eiweisszerfalles durch Phloridzin ganz bedeutend herabsetzen, wenn man dem hungernden Thiere Fett giebt; während z. B. bei einem Hunde von 9 kgrm. die Harnstoffausfuhr von 7,5 grm. (Mittel aus dem 3.—5. Hungertage) durch 10 grm. Phloridzin am 6. Tage auf 12,1 und 10,9 grm. (7. und 8. Hungertag) gesteigert wurde, erhob sich dieselbe am 11. Tage, als der Hund 50 grm. ausgelassene Butter erhielt, nach der gleichen Phloridzingabe (am 10. Tage), nur auf 10,9 grm. Vf. zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass „Phloridzin bei ausreichender Nahrungszufuhr, trotzdem erhebliche Mengen von Zucker nicht zerstört, sondern durch den Urin unverwerthet ausgeschieden werden, den Eiweisszerfall deshalb nicht steigert, weil bei ausreichender Nahrungszufuhr die Nichtzersetzung des Zuckers, selbst in grösseren Mengen, die Stickstoffausscheidung nicht beeinflusst. Ganz anders verhält sich dagegen der Stoffumsatz im Hungerzustande, in welchem der Organismus von seinem eigenen Leibe zehrt. Hier findet infolge der Nichtzersetzung des Zuckers, welcher aus dem Zerfall von Eiweiss herrührt, und unter gewöhnlichen Verhältnissen bei seiner Verbrennung Eiweiss und Fett (besonders Eiweiss) erspart, ein abnormer Verbrauch von Albuminaten (Körpereiweiss) statt; durch die mangelhafte oder fehlende Verbrennung des Zuckers wird der Stoffwechsel in hohem Grade alterirt und die Eiweisszersetzung beträchtlich gesteigert. Die Eiweisszersetzung im Körper ist um so grösser, je länger das Thier gehungert hat, d. h. um so geringer sein Vorrath an Kohlehydrat (Glykogen) und Fett geworden ist. Die Thatsache, dass Phloridzin im Hungerzustande bei ausschliesslicher Zufuhr von Fett den Eiweisszerfall in weit geringerem Grade als im Hunger steigert, erklärt sich, abgesehen davon, dass hierbei weniger Zucker entleert wird, dadurch, dass durch Verbrennung des dargereichten Fettes der Ausfall des Zuckers, welcher unzerstört durch den Harn austritt, zum grossen Theile ausgeglichen und hierdurch der Eiweisszerfall beträchtlich vermindert wird.“

Im Anschlusse an ihre früheren Versuche an Hunden und Kaninchen haben *M. Jaffé* und *R. Cohn* (101) jetzt das Verhalten des Furfurols im Organismus der Hühner untersucht. Diese Thiere sind sehr empfindlich dagegen und gehen bei Dosen von 0,5—1,0 grm. pro die bald zu Grunde. In ihren Excrementen konnte Furfuracrylsäure nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, dagegen fand sich *Brenzschleimsäure* in reichlicher Menge und daneben eine gepaarte Säure $C_{15}H_{16}N_2O_6$, welche die Vff. *Pyromucinornithursäure* nennen. Diese ist äussert schwierig rein zu bekommen; sie krystallisirt, wenn rein, in sehr kleinen farblosen Nadeln oder kurzen Prismen, ist in kaltem Wasser schwer, in Alkohol leicht, in Aether schwer löslich. Schmp. 186°. Durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure, besser mit Barytwasser wird sie in *Brenzschleimsäure* und *Ornithin* gespalten, ähnlich der Ornithursäure.

Nach Versuchen von *M. Jaffé* und *H. Levy* (102) ist die α-Thiophensäure ganz ungiftig und verhält sich im Organismus des Kaninchens ganz so wie Benzoësäure, d. h. sie tritt mit Glykokoll gepaart als *α-Thiophenursäure* im Harn auf. Diese wird aus letzterem ganz wie die Hippursäure gewonnen; sie hat die Formel $C_7H_7NSO_3$ und krystallisirt aus Wasser in dünnen langen Prismen, welche der Hippursäure sehr ähnlich sind. Schmp. 171—172°. Durch Kochen mit Salzsäure wird sie nicht glatt gespalten, wohl aber durch Kochen mit Barytwasser; die Producte sind α-Thiophensäure und Glykokoll. Ihr Silbersalz ist in Wasser sehr schwer löslich, krystallisirt in farblosen mikroskopischen, lichtbeständigen Nadeln; das Baryt- und das Kalksalz krystallisiren ebenfalls, sind in Wasser leicht löslich.

N. Juvalta (104) hat einem Hunde von 42 kgrm. binnen 2 Tagen 22,4 grm. Phtalsäure als neutrales Natronsalz mit Fleisch gegeben und den gesammelten Harn und Koth auf Phtalsäure untersucht. Er fand in den Fäces 29,55 Proc., im Harn 12,95 Proc. der eingegebenen Phtalsäure; in einem zweiten Versuche mit demselben Thiere 23,21 Proc. bez. 8,03 Proc.; ein anderes Stoffwechselproduct aus Phtalsäure entstanden konnte nicht aufgefunden werden, und die Menge der gepaarten Schwefelsäuren hatte gegen die Norm abgenommen. Daraus ergiebt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass „der Benzolkern der Phtalsäure im Organismus des Hundes zerstört wird."

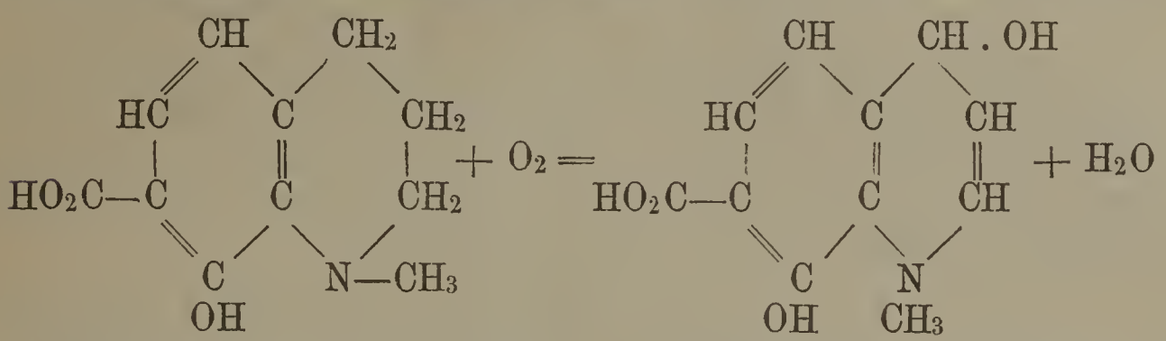
K. H. A. Mörner (105) theilt einen Fall von Vergiftung mit benzoësaurem Natron mit. Der während derselben entleerte Harn war ziemlich dunkel, rothbraun, spec. Gew. = 1026, reagirte stark sauer, reducirte alkalische Kupfer- und Wismuthlösung, enthielt reichlich Urobilin, sehr viel Hippursäure, aber keine Benzoësäure. Der Stickstoffgehalt war ziemlich hoch (1,60 grm. N in 100 ccm.), vermuthlich in Folge erhöhter Harnstoffausfuhr.

M. Jaffé und *P. Hilbert* (106) haben Fütterungsversuche mit Acet-

anilid (Antifebrin) und Acettoluid an Kaninchen und Hunden angestellt, und zunächst betreffs des ersteren gefunden, dass es bei Herbivoren und Carnivoren in verschiedener Weise umgewandelt wird. Kaninchen oxydiren es unter vollständiger Eliminirung der Acetylgruppe zu Paramidophenol; bei Hunden dagegen erleidet nur ein kleiner Theil diese Umwandlung, der grösste geht in Orthoxycarbanil: C_7H_5NO über, indem die Acetylgruppe zur Carboxylgruppe, das Phenyl zu Oxyphenyl oxydirt wird und die entstandene *o*-Oxyphenylcarbaminsäure durch Abspaltung von Wasser in das Carbanil übergeht. Die genannten Producte treten übrigens bei Hunden wie bei Kaninchen nicht als solche, sondern als mit Glykuronsäure bez. Schwefelsäure gepaarte Verbindungen im Harn auf. Die drei isomeren Acettoluide verhalten sich verschieden; das Paracettoluid ist ganz ungiftig, die Methylgruppe wird zu Carboxyl oxydirt und es entsteht ausschliesslich Paracetylamidobenzoësäure: $CH_3 . CO . HN . C_6H_4 . CO . OH$. Das Orthoacetyltoluid ist sehr giftig, besonders für Kaninchen, es bewirkt acute Nephritis; bei Hunden tritt im Harn eine dem Oxycarbanil homologe Verbindung, Methyloxycarbanil, mit Glykuronsäure gepaart auf. Das Metacettoluid endlich ist nicht giftig, setzt aber die Temperatur herab; es wird bei Hunden und Kaninchen theils zu Metacetylamidobenzoësäure oxydirt, theils in nicht näher erforschte linksdrehende gepaarte Verbindungen verwandelt. „Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der temperaturvermindernden Wirkung und der Art der chemischen Umsetzung im Organismus lässt sich nicht nachweisen; denn existirte ein solcher, so müsste das Orthoacettoluid, dessen chemisches Verhalten im Thierkörper dem des Antifebrins vollkommen analog ist, dem letzteren auch in Bezug auf den antipyretischen Effect am nächsten stehen, was nicht der Fall ist."

K. A. H. Mörner (107) hat im Harn von Patienten, welche Acetanilid gebraucht hatten, *Acetylparaamidophenolätherschwefelsäure* aufgefunden und dieselbe als Verbindung ihres Kalisalzes mit Kaliumaethyloxalat isolirt. Dieses Doppelsalz bildet langgezogene dünne weisse Krystallblättchen, welche in Wasser leicht, in 96 proc. Alkohol in der Hitze ziemlich leicht, in der Kälte schwer löslich sind. Nach dem Kochen mit Salzsäure enthält die Lösung Schwefelsäure und giebt eine prachtvolle Indophenolreaction. Die Formel des Doppelsalzes ist: $C_6H_4\begin{cases}NH . C_2H_3O \\ O . SO_2 . OK\end{cases} + \begin{cases}CO . OK \\ CO . OC_2H_5\end{cases}$. Das reine acetylparaamidophenolätherschwefelsaure Kali krystallisirt in kleinen Tafeln von schwachgelber Farbe; es ist leicht zersetzlich. Ausser dieser Säure enthält der Harn noch eine linksdrehende (mit Paraamidophenol?) gepaarte Glykuronsäure, welche aber nicht rein erhalten werden konnte. Mit diesen Resultaten steht im Einklange, dass im Harn nach Acetanilidgebrauch eine Vermehrung der gepaarten Schwefelsäuren beobachtet wird.

Nach Versuchen von *S. Królikowski* und *M. Nencki* (108) ist die Orthooxychinolincarbonsäure nicht giftig und wird unverändert im Harn ausgeschieden. Die Methyltrihydroorthooxychinolincarbonsäure ist auch nicht giftig (4—5 grm. pro die in 4—5 Dosen beim Menschen), wird ebenfalls zum grössten Theile unverändert im Harn ausgeschieden, ein Theil aber wird oxydirt zu Methyldioxychinolincarbonsäure: $C_{11}H_{13}NO_3 + O_2 = C_{11}H_{11}NO_4 + H_2O$. Letztere Säure krystallisirt in rhombischen Nadeln und Prismen aus 75 proc. Alkohol, ist in Wasser fast unlöslich, leicht löslich in Alkohol und Aether; ihre Lösungen werden durch Eisenchlorid blau gefärbt, doch ist die Farbe nicht beständig. Schmp. 254—255°. Ihr Verhältniss zur Muttersubstanz ergiebt sich aus folgenden Formeln:



Methyltrihydroorthooxychinolincarbonsäure — Methyldioxychinolincarbonsäure

Die Aetherschwefelsäuren im Harn werden durch keine der beiden Säuren vermehrt.

Th. Weyl (109) hat Versuche über die Wirkung des Anthrarobins und Chrysarobins auf Kaninchen, Hunde und Menschen angestellt, und gefunden, dass ersteres ganz unschädlich, letzteres dagegen nur bei Pinselungen unschädlich, intern aber giftig ist, und schon bei kleinen Gaben Erbrechen, Diarrhöen und Albuminurie hervorruft. Das Anthrarobin erscheint im Harn wahrscheinlich grossentheils unverändert; in kleinerer Menge als Alizarin; das Chrysarobin erscheint als solches im Harn, eine Umwandlung desselben in Chrysophansäure im Organismus konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

C. Liebermann (110) hat seine Vermuthung, dass die Heilwirkung des Chrysarobins auf dessen energischer Sauerstoffaufnahme in alkalischer Lösung beruhe, in der Art geprüft, dass er ähnlich sauerstoffgierige Substanzen, namentlich Reductionsproducte des Alizarins, auf eine etwaige ähnliche Heilwirkung untersuchen liess. G. Behrend, welcher diese Versuche in seiner Poliklinik anstellte, hat in der That mit der Anthrarobin genannten Substanz bei Herpes tonsurans (9 Fälle), Pityriasis versicolor (1 Fall), Eczema marginatum (1 Fall) und Psoriasis (3 Fälle) gute Resultate erzielt; die Wirkung war etwas schwächer als die des Chrysarobins, aber energischer als die der Pyrogallussäure, auch erzeugte das Anthrarobin keine Hautentzündung wie das Chrysarobin.

N. Kowalewsky (111) theilt mit, dass intravenöse Injectionen von Methylenblau bei (curarisirten) Hunden und Katzen vorübergehende Steigerung des Blutdrucks bewirken. Der Farbstoff ist kurz nach der Operation im Blute noch nachweisbar, 18′ nach derselben aber nicht mehr; er wird leicht mit der Galle und dem Harn, und höchst wahrscheinlich auch mit dem Magensafte ausgeschieden, denn der Inhalt des Magens war regelmässig blau. Auch die Thränen und der Speichel enthalten davon, nicht aber lymphatische Flüssigkeiten. Die Harnabsonderung wird durch den Farbstoff angeregt, weniger die des Speichels. Wurden die Versuchsthiere rasch verblutet, so konnte der Farbstoff constant im Pankreas und der Hypophysis cerebri, häufig in den Lymphdrüsen, im Magen, Darm, manchmal in den Nieren, der Leber, den Submaxillar- und Sublingualdrüsen, sowie einigen Muskeln aufgefunden werden. Viele dieser Organe bläuten sich an der Luft, namentlich auf frischen Schnittflächen; in anderen, welche dies unmittelbar nicht thaten, trat die Bläuung erst ein, wenn die Stücke in siedendes Wasser gelegt, rasch abgekühlt und dann der Luft dargeboten wurden.

Th. Weyl (112) hat folgende künstliche Farbstoffe auf ihre Giftigkeit untersucht: *Naphtolgrün B* (Nitrosoverbindung, vom Magen aus unschädlich für Hunde); von *Nitrofarbstoffen: Dinitrokresol* (giftig), *Martiusgelb* (Dinitro-α-Naphtol, giftig für Hunde — vier Dosen zu 0,1 grm. pro die, und zwei zu 0,2 pro die subcutan injicirt tödteten einen Hund von 8,8 kgrm. —, wird von Kaninchen gut ertragen), *Naphtolgelb S* (Sulfosäure des vorigen, ist unschädlich in 4facher Menge), *Aurantia* (Hexanitrodiphenylamin, ein Basler Präparat erwies sich für Menschen äusserst giftig, ein Berliner nach Salkowski und Ziurek für Kaninchen ungiftig); *Azofarbstoffe* mit giftigen Eigenschaften wurden bisher nicht gefunden; drei *Safranin*präparate waren starke Gifte (drei subcutane Injectionen von je 0,5 grm. tödteten einen Hund von 5—6 kgrm.).

ANHANG.

Mikroorganismen. Gährung. Fäulniss.

1. Allgemeines.

1) *Wigand, A.,* Das Protoplasma als Fermentorganismus. Ein Beitrag zur Kenntniss der Bacterien, der Fäulniss, Gährung und Diastasewirkung, sowie der Molekularphysiologie. Marburg 1888. (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 440—445.)

2) *Fokker, A. P.,* Untersuchungen über Heterogenese. III. Groningen, P. Noordhoff, 1888 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt. II. 698—699).

3) *Loew, O.,* Einige Bemerkungen über Enzyme. Journ. f. prakt. Ch. [2.] XXXVII. 101—104.

4) *Bovet, V.,* Ueber die chemische Zusammensetzung der Bacillen des Erythema nodosum. Monatsh. f. Chem. IX. 1154—1157.

5) *Baginsky, A.*, Zur Biologie der normalen Milchkothbacterien. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 434—462.
6) *Kunz, J.*, Bacteriologisch-chemische Untersuchungen einiger Spaltpilzarten. Monatsh. f. Chem. IX. 361—377.
7) *Ledderhose, G.*, Ueber den blauen Eiter. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. XXVIII. 201—230.
8) *Engelmann, Th. W.*, Die Purpurbacterien und ihre Beziehungen zum Licht. Sep.-Abdr. aus Bot. Zeit. 1888. Nr. 42—45.
8a) *Derselbe*, I. Ueber Bacteriopurpurin und seine physiologische Bedeutung (es ist ein echtes Chromophyll, scheidet O im Ultraroth aus). II. Ueber Blutfarbstoff als Mittel zur Untersuchung des Gaswechsels chromophyllhaltiger Pflanzen in Licht und Dunkel. Pflüger's Arch. XLII. 183—188.
9) *Brieger, L.*, Zur Kenntniss der Stoffwechselproducte des Cholerabacillus. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 407—408 (nach Berl. klin. Wochenschr. 1882. [?] Nr. 44).
10) *Ali-Cohen, Ch. H.*, Zur Bedeutung des sog. Cholerarothes. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 541 (nach Fortschr. d. Med. V. 537—540; der Farbstoff ist kein specifisches Product).
11) *Olivier, L.*, Expériences physiologiques sur les organismes de la glairine et de la barégine. Rôle du soufre contenu dans leurs cellules. Compt. rend. CVI. 1744—1746.
12) *Derselbe*, Nouvelles expériences physiologiques sur le rôle du soufre chez les Sulfuraires. Compt. rend. CVI. 1806—1809. CVII. 428.
13) *Snyders, A. J. C.*, Ueber den Einfluss einiger Wasserfilter auf die Zusammensetzung des Wassers. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1683—1691.
14) *Gruber, M.*, Ueber die Thursfield'schen Desinfectoren. Gesundheits-Ingenieur. 1888. Nr. 9. Sep.-Abdr. 9 Stn. mit 4 Abbild. (ohne solche nicht wohl zu referiren).
15) *Berens, C.*, Fluosilicate of sodium. Therap. Gaz. 1888. 443 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 960; wirkt ausgezeichnet antifermentativ und antiseptisch).
16) *Thomson, W.*, Ueber die antiseptischen Eigenschaften einiger Fluorverbindungen. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 144 (nach Chem. News. LVI. 132; viele derselben wirken stark antiseptisch; das nicht giftige Kieselfluornatrium eignet sich zum Conserviren der Nahrungsmittel).
17) *Kingzett, C. T.*, Vergleich des antiseptischen Werthes von Chloriden, Nitraten und Sulfaten. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 364 (nach Journ. Soc. chem. Ind. VI. 702—704).
18) *Chibret*, Étude comparative des pouvoirs antiseptiques du cyanure de mercure, de l'oxycyanure de mercure et du sublimé. Compt. rend. CVII. 119—120.
19) *Schulz, H.*, Ueber Hefegifte. Pflüger's Arch. XLII. 517—541.
20) *Salkowski*, Ueber die antiseptische Wirkung des Chloroformwassers. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 16 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 648—649).
21) *Kossel, A.*, Zur Kenntniss der Galle. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 35 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 734; cholalsaures Natron wirkt schon in $^1/_4$proc. Lösung deutlich antiseptisch).
22) *Limbourg, Ph.*, Ueber die antiseptische Wirkung der Gallensäuren. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 196—201.
23) *Martini, V.*, Ueber die Wirksamkeit des Thymols bei Desinfection des Darmkanals. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 306 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] V. 144. Ann. univ. di med. 1887).
24) *Maximovitch, J.*, Des propriétés antiseptiques du naphtol-α. Compt. rend. CVI. 366—368.

25) *Derselbe,* Nouvelles recherches sur les propriétés antiseptiques des naphtols α et β. Compt. rend. CVI. 1441—1443.
26) *Lübbert, A.,* Die α-Oxynaphtoësäure. Fortschr. d. Med. 1888. 41 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1888. 657—658).
27) *Ellenberger,* und *Hofmeister, V.,* Ueber die Oxynaphtoësäure und ihre physiologischen Wirkungen. Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergleich. Pathol. XIII. 418—436; Arch. f. experm. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 261—269.
28) *Marcacci, A.,* Die Wirkung der Alkaloïde im Pflanzen- und Thierreich. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 306 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] V. 3—7).
29) *Martens, G.,* Beiträge zur Kenntniss der Antiseptica. Virchow's Arch. CXII. 341—371 (Verhalten der Eiterkokken gegen dieselben).
30) *Warrington, Robert,* Ueber die chemische Wirkung einiger Mikroorganismen. Journal of the Chem. Soc. LIII. 727—755 (Ref. n. Centralbl. f. Agrikulturchem. XVIII. 125.)
31) *Frankland, P. F.,* Die Einwirkung einiger bestimmter Mikroorganismen auf Salpetersäure. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 569 (nach Journ. chem. Soc. 1888. 373—390).
32) *Arloing, S.,* Sur la présence d'une matière phlogogène dans les bouillons de culture et dans les humeurs naturelles où ont vécu certains microbes. Compt. rend. CVI. 1365—1368 (das Gift wird durch Sterilisation der Culturflüssigkeiten nicht zerstört).
33) *Derselbe,* Essais de détermination de la matière phlogogène sécrétée par certains microbes. Compt. rend. CVI. 1750—1752.
34) *Chauveau, A.,* Sur le mécanisme de l'immunité. Compt. rend. CVI. 392—398 (Vf. findet den Grund der Immunität in dem Zurückbleiben gewisser durch die Lebensthätigkeit der Mikroben gebildeter, für diese schädlicher Substanzen).
35) *Wooldridge, L. C.,* Versuche über Schutzimpfung auf chemischem Wege. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1888. 527—536.
36) *Cohen,* Ueber das Reductionsvermögen der Bacterien. Zeitschr. f. Hygiene. II. 386 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1888. 133; bezieht sich auf pathogene Bacterien).
37) *Raulin,* Observations sur l'action des microorganismes sur les matières colorantes. Compt. rend. CVII. 445—447 (behandelt die Entfärbung mancher Farbstoffe, z. B. Indigo, durch gewisse Mikroorganismen).

2. Alkoholgährung (s. a. I. A. Nr. 89—91).

38) *Gréhant* et *Quinquaud,* Dégagement d'acide carbonique par levûre anaërobie. C. R. Soc. Biol. 1888. Avril 24, 400 (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 380—381; Hefe mit Wasser ins Vacuum der Quecksilberpumpe gebracht entwickelt beträchtliche Mengen Kohlensäure auf Kosten ihrer eigenen Substanz).
39) *Dieselben,* Recherches sur la respiration de la levûre de grains à diverses températures. C. R. Soc. Biol. 1888. Avril 24. 398—400 (Ref. in Physiol. C.-Blatt. II. 380; der respiratorische Quotient wächst mit steigender Temperatur, während er nach Bonnier und Mangin davon unabhängig ist).
40) *Dieselben,* Sur la respiration de la levûre de grains à diverses températures. Compt. rend. CVI. 609—610.
41) *de Rey-Pailhade, J.,* Sur un corps d'origine organique hydrogénant le soufre à froid. Compt. rend. CVI. 1683—1684.
42) *Derselbe,* Nouvelles recherches physiologiques sur la substance organique hydrogénant le soufre à froid. Compt. rend. CVII. 43—44; 198.
43) *Lindet, L.,* Influence de la température de fermentation sur la production des alcools supérieurs. Compt. rend. CVII. 182—183.

44) *Claudon, E.*, et *Morin, E. Ch.*, Des produits de la fermentation alcoolique. Bull. Soc. Chim. XLIX. 178—189 (s. d. Ber. 1887. II. Abth. 394, 398).
45) *Henninger* et *Sanson*, Présence d'un glycol dans les produits de la fermentation alcoolique de sucre. Compt. rend. CVI. 208—210.
46) *Thylmann, V.*, und *Hilger, A.*, Ueber die Producte der alkoholischen Gährung mit specieller Berücksichtigung der Glycerinbildung. Arch. f. Hygiene. VIII. 451—467.
47) *Bourquelot, Em.*, Sur la fermentation alcoolique du galactose. Compt. rend. CVI. 283—286.
48) *Tollens, B.*, und *W. E. Stone*, Ueber die Gährung der Galaktose. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. 1572.
49) *Amthor, C.*, Ueber den Saccharomyces apiculatus. Zeitschr. f. physiol. Chem. XII. 558—564 (derselbe vergährt weder Rohrzucker noch Maltose, im Uebrigen hauptsächlich oenologisch von Interesse).
50) *Jacquemin, G.*, Du saccharomyces ellipsoïdeus et de ses applications industrielles à la fabrication du vin d'orge. Bull. Soc. Chim. XLIX. 674—678 (der Mikrobe lässt sich nicht in gewöhnliche Hefe umzüchten; im Uebrigen technisch).
51) *Martinaud*, Étude sur l'analyse des levûres de brasserie. Compt. rend. CVII. 745—748.

3. Cellulosegährung.

52) *Tappeiner, H.*, Nachträge zu den Untersuchungen über die Gährung der Cellulose. Zeitschr. f. Biol. XXIV. 105—119 (keine förmlich neuen Untersuchungen, nur Ergänzungen; Baumwolle wird in stärkeren Asparaginlösungen nicht von der Gährung ergriffen).

4. Harngährung.

53) *Salkowski, E.*, Ueber die Bildung von flüchtigen Fettsäuren bei der ammoniakalischen Harngährung. Med. C.-Blatt. 1888. 705—706.
54) *Derselbe*, Ueber die Bildung von flüchtigen Fettsäuren bei der ammoniakalischen Harngährung. Zeitschr. f. physiol. Chem. XIII. 264—274.
55) *Müller, J.*, Ueber Schwefelwasserstoff im Harn. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 752—753 (nach Berl. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 23).
56) *Salkowski, E.*, Ueber die Entwicklung von Schwefelwasserstoff im Harn und das Verhalten des Schwefels im Organismus. Berl. klin. Wochenschr. 1888. Nr. 36.

5. Fäulniss.

57) *Marcano, C.*, Sur la fermentation peptonique de la viande. Compt. rend. CVII. 117—119.
58) *Vitali, D.*, Alkohol bei der fauligen Gährung von Eiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. XXI. Ref. 308 (nach Ann. di chim. e di farmacol. [4.] V. 113—114).
59) *Salkowski, E.*, Ueber das eiweisslösende Ferment der Fäulnissbacterien und seine Einwirkung auf Fibrin. Zeitschr. f. Biol. XXV. 92—101.

---

1. Allgemeines.

Nach *A. P. Fokker* (2) bewirken frische Kaninchenleberstückchen in sterilisirter Milch trotz mehrstündiger Erhitzung auf 100° und 120° bei nachträglicher Neutralisation allmählich Milchsäurebildung (bei 37°); Bacterien konnten nicht nachgewiesen werden. Vf. schliesst aus diesen

und ähnlichen Versuchen, dass das Protoplasma durch Erhitzen auf die angegebene Temperatur nicht getödtet wird. Sterilisirter Stärkekleister wird durch aseptisch entnommene Muskelstückchen und Blut verzuckert ohne Säurebildung; erhitzte Organtheile waren unwirksam. Vf. glaubt, dass aus seinen „Hämatocyten“ unter Umständen Bacterien und andere Pilze hervorgehen können.

O. Loew (3) hat beobachtet, dass vegetabilische Diastase beim 24 stündigen Stehen mit freiem Hydroxylamin ganz unwirksam gemacht wird; ebenso wirken geringe Mengen salpetriger Säure bei 40°. Lässt man ferner Diastase oder Pepsin einen Tag lang mit etwas Formaldehyd in Berührung, so büssen sie ebenfalls ihre Wirksamkeit völlig ein; andere Fermente (Rohproducte: Emulsin, Papayotin, Trypsin) gaben mit Formaldehyd bald Niederschläge, welche sehr schwer in Alkalien und Säuren löslich sind. Auch Harnstoff und Sulfoharnstoff geben beim Erwärmen mit Formaldehyd und etwas Salzsäure sehr schwer lösliche Verbindungen.

V. Bovet (4) fand in der bei 110° getrockneten Leibessubstanz der Bacillen von Erythema nodosum: 8,97 Proc. in Alkohol lösliche Stoffe; 1,99 Proc. nur in Aether lösliche Stoffe; 7,5 Proc. Asche; 64,2 Proc. Eiweissstoffe; 17,34 Proc. Cellulose und sonstige N-freie Substanzen. Giftige Ptomaïne wurden in den Extracten nicht gefunden.

A. Baginsky (5) hat das Bacterium lactis aërogenes Escherich näher untersucht. Dasselbe bildet sowohl bei Luftzutritt als bei Luftausschluss aus Milchzucker Spuren von Aceton und von Milchsäure, hauptsächlich aber Essigsäure und ziemlich reichliche Gasentwicklung. Aus Stärke wurde auch Essigsäure und Milchsäure (?) gebildet; Aceton und Zucker konnten nicht gefunden werden. In Versuchen mit Caseïn und mit Milch wurden keine Producte der Eiweissfäulniss gefunden, N-haltige Substanzen waren überhaupt nur in minimaler Menge verbraucht worden. Die Gase, die sich aus (nicht vollkommen sterilisirter) Milch mit dem Bacterium entwickelten, waren CO_2 mit etwas H und CH_4, das Bacterium vergährt also die Essigsäure; Fäulnissproducte waren auch hier nicht nachweisbar. Von anderen biologischen Eigenschaften des Bacteriums sei hier erwähnt, dass dasselbe die Entwicklung anderer Bacterien bei Gegenwart von Milchzucker verhindert, namentlich eines „weissen, Gelatine verflüssigenden“, welches Vf. aus pathologischen Fäces von Säuglingen gezüchtet hat. Bezüglich einiger Erörterungen des Vfs. über die Bedeutung dieses Bacteriums für gewisse Kinderdiarrhöen muss auf das Original verwiesen werden.

James Kunz (6) hat einige Spaltpilzarten chemisch untersucht. 1. *Ueber den Bacillus strumitis, Tavel.* Derselbe gedieh am besten in einer Nährlösung, welche 0,25 Proc. Pepton, 0,135 Proc. NaCl und 5,0 Proc. Traubenzucker enthielt; da Vorversuche ergeben hatten, dass der Bacillus ausser Kohlensäure noch eine andere Säure bildet, so wurde

noch kohlensaurer Kalk zugesetzt. Nach acht Tagen, als sich letzterer völlig gelöst hatte, wurde die Flüssigkeit verarbeitet und darin gewöhnliche Gährungsmilchsäure und Bernsteinsäure gefunden. In Milch wachsen die Bacillen auch, bringen dieselbe aber weder zum Gerinnen, noch ändern sie die Reaction derselben, noch entwickeln sie einen besonderen Geruch. 2. *Ueber den Bacillus pyocyaneus.* Vf. hat denselben auf Nährgelatine cultivirt, welche bald verflüssigt wird und dabei eine schöne grüne fluorescirende Farbe annimmt. Aus den Culturen, die deutlich nach Weissdorn rochen, konnten Pyoxanthose und Pyocyanin in geringer Menge dargestellt werden; letzteres enthält ausser Stickstoff auch Schwefel, ist in reinem Zustande nicht hygroskopisch. Lässt man die Gelatineculturen 10—15 Wochen stehen, so verschwindet die grüne Farbe allmählich und macht einer dunkelrothbraunen Platz; Chloroform zieht dann keinen Farbstoff mehr aus. Schon früher wurden die Culturen in den unteren Schichten farblos, aber durch Schütteln mit Luft wieder grün. Auch noch ein anderer, schön fluorescirender, nur in Wasser und Alkohol, nicht in Chloroform u. s. w. löslicher Farbstoff wird in geringer Menge gebildet. 3. *Ueber das Bacterium phosphorescens.* Die Culturen desselben leuchten ziemlich stark, aber nur in Berührung mit atmosphärischer Luft; durch Abkühlen auf 0^0 wird das Leuchten nur sehr wenig vermindert, bei 35^0 hört es auf, kehrt aber beim Erkalten wieder, ausser wenn man etwa 15′ auf diese Temperatur erhitzt hatte. Alle Reagentien, welche das Protoplasma tödten, heben auch augenblicklich das Leuchten auf, z. B. Alkohol, Chloroform u. s. w.; nach mehreren Wochen leuchten die Culturen nicht mehr, ohne dass jedoch die Bacterien abgestorben wären. Dieselben wachsen auch in Milch, doch leuchtet diese nicht so stark, wie die Culturen in Salzlösungen. 4. *Zur Kenntniss des Koch'schen Kommabacillus.* Vf. hat denselben auf einer durch Pankreasverdauung erhaltenen Lösung von Serumalbumin gezüchtet und in der Lösung dann ein stark toxisch wirkendes Ptomaïn und eine Base gefunden, welche dem Spermin von Schreiner sehr ähnlich, vielleicht damit identisch ist. Wurde der Pankreasnährlösung noch 5 Proc. Traubenzucker und kohlensaurer Kalk zugegeben, so konnte dann Bernsteinsäure, aber keine Milchsäure nachgewiesen werden.

G. Ledderhose (7) hat den einen Bacillus des blauen Eiters, B. pyocyaneus, näher untersucht (den anderen, welcher keine blaue, aber eine fluorescirende Substanz bildet, benennt er B. pyofluorescens). Derselbe scheint, auf Wundsecreten u. s. w. angesiedelt, zunächst eine farblose chromogene Substanz zu bilden, einen Leukofarbstoff, der erst bei der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft in das blaue Pyocyanin übergeht. Er gedeiht sehr gut auf 10proc. Fleischwasserpeptongelatine, welche er verflüssigt; die Culturen zeigen an der Oberfläche eine zarte,

aus Bacillen bestehende Haut, darunter eine wenige Millimeter dicke blaugrüne Zone, und auf dem Boden eine dünne weissliche schleimige Schicht untergesunkener Bacillen. Hat die Luft völlig freien Zutritt, oder schüttelt man die in einem Kolben befindliche Cultur energisch mit Luft, so färbt sich die Flüssigkeit prachtvoll blau, wird aber (im Kolben) durch weitere Thätigkeit der Bacillen bald wieder entfärbt; offenbar durch Bildung eines Leukofarbstoffs. In Pasteur'scher Lösung wächst der Bacillus ebenfalls, aber ohne Bildung von Pyocyanin oder dessen Leukoverbindung; diese wird nur unter gewissen Bedingungen der Ernährung gebildet. Da der Bacillus unter lebhafter Farbstoffbildung sehr leicht in hydropathischen Verbänden wächst, so ist es wohl möglich, dass manche Fälle von blauem Schweisse nicht auf der Entstehung von Indigo, sondern von Pyocyanin beruhen. Spritzt man die Culturen mit den Bacillen Meerschweinchen oder Kaninchen in die Bauchhöhle oder unter die Haut, so erregen dieselben heftige Entzündung, welche häufig in kurzer Zeit zum Tode führt. Uebrigens besitzt auch die von den Bacillen völlig befreite Culturlösung noch ähnliche Eigenschaften, wenn auch in geringerem Grade. Vf. hat nun Culturversuche in grösserem Maassstabe angestellt, um grössere Mengen Pyocyanin zu gewinnen; die tief blau gefärbten Flüssigkeiten wurden nach bekannter Methode mit Chloroform geschüttelt, die blaue Lösung abgezogen, und mit wässriger Pikrinsäurelösung geschüttelt. Dabei bildete sich pikrinsaures Pyocyanin als rothbraunes Häutchen, welches abfiltrirt, mit Aether gewaschen, und aus Alkohol umkrystallisirt wurde; es bildete schwarzrothe Nadeln. Die Analyse desselben ergab die Formel: $C_{14}H_{14}N_2O \cdot C_6H_3(NO_2)_3O$. Auch ein in schwarzen, häufig goldglänzenden, feinen Nadeln krystallisirendes Chloroplatinat wurde erhalten, welches aber wechselnde Zusammensetzung zeigte. Wahrscheinlich ist das Pyocyanin ein aromatischer Körper und dürfte der Anthracengruppe angehören. Fröschen, Tauben, Meerschweinchen und Kaninchen subcutan injicirt entfaltet das Pyocyanin keine toxische Wirkung.

Aus einer Abhandlung von *Th. W. Engelmann* (8) über die Purpurbacterien und ihre Beziehungen zum Lichte mögen hier folgende Thatsachen hervorgehoben werden. Die meisten dieser durch den Besitz eines rothen Farbstoffes ausgezeichneten Bacterien zeigen wenigstens zeitweise lebhafte Ortsbewegung, auf welche das Licht einen eigenthümlichen Einfluss ausübt. Bei constanter Beleuchtung ist die Bewegung innerhalb ziemlich weiter Grenzen im Allgemeinen um so schneller, je grösser die Lichtstärke; bei völliger Dunkelheit pflegen alle Formen schliesslich zur Ruhe zu kommen (Dunkelstarre). Durch erneute Beleuchtung wird diese Dunkelstarre je nach ihrer kürzeren oder längeren Dauer in kürzerer oder längerer Zeit wieder aufgehoben; umgekehrt kann auch lang fortgesetzte Einwirkung constanten Lichtes die Bacte-

rien zur Ruhe bringen, wo dann häufig Verdunkeln wiederbelebend wirkt. Bei plötzlicher Abnahme der Lichtintensität zeigt sich die sog. „Schreckbewegung", indem die freischwimmenden Formen plötzlich unter entgegengesetzter Rotation des Körpers eine Strecke weit rückwärts schiessen; bleibt die Lichtstärke dauernd geschwächt, so nehmen sie darauf die gewöhnliche Vorwärtsbewegung wieder auf. Die Empfindlichkeit für plötzliche Abnahme der Lichtstärke ist übrigens je nach Umständen auch bei demselben Individuum sehr verschieden. Plötzliche Steigerung der Lichtstärke beschleunigt im Allgemeinen die Vorwärtsbewegung, wenn sie nicht schon maximal war. Beleuchtet man eine Stelle in einem sonst dunklen Tropfen constant und scharf umschrieben, so wirkt dieselbe wie eine Art Falle, in welche die Bacterien wohl hinein, aber aus der sie nicht heraus können. Die Bacterien unterscheiden auch alle für unser Auge als Licht wahrnehmbaren Strahlen des Spectrums, und ausserdem besonders scharf gewisse für uns unsichtbare ultrarothe Strahlen. Beleuchtet man einen Tropfen mit Bacterien mittelst eines Spectrums, so häufen sich die Bacterien an den Stellen an, welche den Absorptionsstreifen ihres Farbstoffes entsprechen, und kommen da allmählich zur Ruhe; man kann hieraus schliessen, dass zwischen Absorption des Lichtes durch den Purpurfarbstoff des lebendigen Plasmas und der Grösse der Lichtwirkung auf die Bewegungen der Purpurbacterien eine directe Proportionalität bestehe. Dieser Schluss wurde auch durch Versuche zur Messung der Absorption der dunklen Wärmestrahlen in den Purpurbacterien vollkommen bestätigt. Die Farbe der Bacterien ist übrigens nicht immer genau dieselbe; wahrscheinlich weil der Farbstoff ein Gemenge von wenigstens zwei Farbstoffen ist. Durch besondere Versuche, namentlich mittelst der sehr empfindlichen Spirillen, konnte Vf. auch nachweisen, dass die Purpurbacterien im Stande sind, im Lichte Sauerstoff zu entwickeln. Sie suchen deshalb auch in den Flüssigkeiten, in denen sie schwimmen, Orte mit niedriger Sauerstoffspannung auf; bringt man sie z. B. in eine enge verticale Röhre, so entfärbt sich die oberste Schicht bald gänzlich, doch steigt die rothe Farbe im Lichte wieder, wenn man Wasserstoffgas über die Oberfläche der Flüssigkeit leitet. Ferner entwickeln sich die Bacterien nur im Lichte, und die rothen werden im Dunkeln nach längerer Zeit farblos. „Das Bacteriopurpurin ist ein echtes Chromophyll, insofern es in ihm absorbirte actuelle Energie des Lichtes in potentielle chemische Energie umwandelt." Verschiedenfarbiges Licht wirkt um so stärker Sauerstoff entwickelnd, je mehr es durch die Purpurbacterien absorbirt wird; so auch Ultraroth. Daraus ergiebt sich, dass die Eigenschaft, im Lichte Sauerstoff zu entwickeln, nicht die specifische Fähigkeit eines bestimmten Farbstoffs ist, und dass der Satz, die Sauerstoffausscheidung aller Pflanzen sei an die Wirkung der sichtbaren Strahlen gebunden, unrichtig ist — auch die

dunklen Strahlen vermögen Sauerstoff entwickelnd, assimilatorisch zu wirken.

Nach *L. Brieger* (9) zeigen die Cholerafarbstoffe einen charakteristischen Absorptionsstreifen; das Choleraroth ist wahrscheinlich Azoindol. Aus einer grösseren Menge Rindfleisch, welches als Nährsubstrat für Koch'sche Kommabacillen gedient hatte und nach 4—6 Wochen gänzlich aufgelöst war, konnte Vf. isoliren: 1. viel Pentamethylendiamin (Cadaverin) $C_5H_{14}N_2$; 2. Putrescin $C_4H_{12}N_2$; 3. Methylguanidin $C_2H_7N_3$; 4. eine Base, vermuthlich $C_3H_8N_2$; 5. Methylamin; 6. Trimethylamin; 7. eine ein leicht lösliches Chloroplatinat liefernde Base, welche Thiere unter stetiger Herabsetzung der Temperatur tödtet. Auf sterilisirtem menschlichem Dünndarminhalt gezogen bildeten die Cholerabacillen stets Pentamethylendiamin, auf Blutserum viel Putrescin. Bezüglich der klinischen Bedeutung dieser Basen s. das Original.

Nach *L. Olivier* (11) bilden die Schwefelorganismen der Glairine Rhodanammonium, sowie Kohlensäure und Schwefelwasserstoff auf Kosten des in ihren Zellen abgelagerten Schwefels. Die Bildung des Schwefelwasserstoffs erfolgt auch noch bei Gegenwart von Aether oder Chloroform, doch wird er in letzterem Falle nicht frei. Ist in der Umgebung Sauerstoff vorhanden, so wird in der Umgebung der Zellen Schwefel in Krystallen abgeschieden. Es scheint demnach, als ob der Schwefel im Stande wäre, die Rolle des Sauerstoffs bei der Spaltung der Eiweisskörper im Menschen und überhaupt bei der Verbrennung der lebenden Materie zu spielen.

Derselbe (12) theilt weitere Versuche über die Sulfurarien mit, welche beweisen, dass der Schwefel dieser Organismen vor der Ueberführung in Schwefelwasserstoff nicht zu Schwefelsäure oxydirt wird. Bringt man Fäden von Leptothrix in ausgekochtes destillirtes Wasser und eine Wasserstoffatmosphäre, so wird im Laufe von 12 Tagen eine so beträchtliche Menge Schwefelwasserstoff gebildet, dass zur Oxydation des darin enthaltenen Schwefels zu Schwefelsäure 40 ccm. O (in einem Ballon von 250 ccm. Inhalt) nöthig gewesen wären. Bringt man die Fäden der Baregine in Chlorbaryumlösung, so entsteht zwar Schwefelwasserstoff, aber keine Spur von schwefelsaurem Baryt. Wenn dagegen die Organismen bei Luftzutritt vegetiren, so entstehen allerdings kleine Mengen Schwefelsäure, aber diese werden erst durch nachträgliche Oxydation des Schwefelwasserstoffs gebildet. Aus den getödteten Zellen verschwindet der Schwefel ebenfalls durch Oxydation an der Luft zu Schwefelsäure. Bezüglich des Verhältnisses zwischen Kohlensäure und Schwefelwasserstoff hat Vf. gefunden, dass beide Gase (in einer Wasserstoffatmosphäre) in merklich gleichen Mengen entwickelt werden; vielleicht entsteht zuerst COS, welches dann mit Wasser in $CO_2 + H_2S$ zerfällt.

A. J. C. Snyders (13) hat einige neue Wasserfilter auf ihre Wirkung in bacteriologischer und chemischer Hinsicht geprüft und zunächst die Angaben von Frankland und von Petri bestätigt, nach welchen gewöhnlicher Seesand die Mehrzahl der Mikroorganismen, aber nicht alle, beim Filtriren des Wassers zurückhält. Besser wirken die Filter von Chamberland-Pasteur, welche unter Umständen alle Keime zurückhalten und ihre Wirksamkeit wenigstens während 2 Monaten behaupten; dagegen filtriren sie nur sehr langsam und unter Druck, reinigen das Wasser in chemischer Hinsicht auch nur sehr unbedeutend, ausser wenn sie gekörnte Knochenkohle enthalten. Das von Maignen construirte „Watch"-Filter erwies sich am wirksamsten; es lässt sich leicht sterilisiren, hält im Anfang alle Keime zurück, filtrirt schneller als das von Chamberland, und reinigt das Wasser auch in chemischer Hinsicht. Die feste Substanz wird auf ca. $^1/_3$ vermindert, die organische Substanz fast völlig entfernt, Kalk und Magnesia auf ca. $^1/_4$ herabgesetzt, Ammoniak und salpetrige Säure erheblich vermindert, und Blei und Eisen ganz zurückgehalten.

Nach Versuchen von *C. T. Kingzett* (17) wachsen auf Mehlbrei und Fleischaufguss, welche mit 1 Vol. 5proc. Lösungen von Chloriden, Nitraten und Salpeter der Alkalien und alkalischen Erden versetzt waren, schon nach 2—4 Tagen Pilzvegetationen; bloss Kupfer- und Quecksilbersalze, mit Ausnahme des salpetersauren Quecksilbers, verhinderten jede Pilzentwicklung.

Nach Versuchen von *Chibret* (18) wird eine Lösung von $HgO.HgCy_2$ von Wunden und Schleimhäuten besser ertragen, als eine Sublimatlösung (1 : 1500), und scheint weniger resorbirt zu werden. Die genannte Verbindung wirkt auch stärker antiseptisch als das Sublimat, doch scheint es den Micrococcus aureus nicht ganz so schnell zu tödten als der Sublimat (1 : 1300 wie 1 : 1400). Die Einzelheiten sind im Original nachzusehen.

Aus Untersuchungen von *H. Schulz* (19) über Hefegifte ergiebt sich, dass auch die heftigsten derselben, wie Sublimat, Brom, Jod u. s. w., in genügender Verdünnung angewandt, im Stande sind, die Lebensthätigkeit der Hefe auf längere oder kürzere Zeit zu erhöhen. Angewandt wurden ausser den drei genannten Substanzen noch arsenige Säure, Chromsäure, Salicylsäure und Ameisensäure.

Nach *E. Salkowski* (20) lösen sich 5 ccm. Chloroform in 1 l. Wasser bei starkem Schütteln völlig auf und geben eine Lösung von stark antiseptischen und desinficirenden Eigenschaften. Die Wirkung der Mikroben wird durch dasselbe gehemmt, die der Enzyme dagegen nicht. Sporenfreie Milzbrandbacillen werden durch Chloroformwasser getödtet, ebenso Cholerabacillen, Milzbrandsporen dagegen nicht. Zusatz von Chloroformwasser zu Harn u. s. w. bewirkt, dass sich derselbe beliebig lange unverändert aufbewahren lässt.

Ph. Limbourg (22) hat, um eine antiseptische Wirkung der Gallensäuren zu erkennen, wässrige Auszüge von Witte'schem Pepton mit Pankreasauszug und cholalsaurem Natron versetzt, die Mischung durch eine Oelschicht von der Luft abgesperrt und im Brütofen mehr oder weniger lange erwärmt; nach Ablauf einer gewissen Zeit wurde die Fäulniss durch Zusatz verdünnter Schwefelsäure unterbrochen, und der Gesammtstickstoff, sowie der durch Phosphorwolframsäure nicht fällbare Antheil (Amidosäuren) und Ammoniak bestimmt. Die Versuche liessen erkennen, dass 1—1/4 Proc. cholalsaures Natron die Fäulniss deutlich einschränkt, insofern als die Bildung von Amidosäuren, und noch mehr die des Ammoniaks dadurch verlangsamt wird. Vf. glaubt folgern zu müssen, dass „die Gallensäuren eine antiseptische Wirkung im Darme entfalten und hierdurch den Zerfall der stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe zu einfachen für die Ernährung wenig vortheilhaften oder direct schädlichen Verbindungen verlangsamen."

V. Martini (23) beobachtete bei verschiedenen Affectionen des Darmkanals unter dem Gebrauche von Thymol (2 grm. pro die) ein vollständiges Verschwinden des Phenols aus dem Harn; die Darmfäulniss war demnach völlig unterdrückt.

Nach Versuchen von *J. Maximowitsch* (24) ist das α-Naphtol weniger giftig, aber von stärkerer antiseptischer Wirkung als das β-Naphtol. Versetzt man Nährlösungen mit 0,1 pro mille α-Naphtol, so wird die Entwicklung der Mikroben des Rotzes, der Hühnercholera, der „Mammite" der Schafe, der Pneumonie, des Eiters (Staphylococcus albus und aureus), des Geschwürs von Biskra, des Tetragenus, des Typhus und der Diphtherie der Tauben verhindert; in etwas grösserer Menge, 0,2—0,25 pro mille, verhindert es auch die Entwicklung der Tuberkelbacillen. Was seine Giftigkeit anlangt, so sei angeführt, dass einem Kaninchen 9 grm. pro Kilo beigebracht werden müssen, um den Tod herbeizuführen.

In weiteren Versuchen findet *Derselbe* (25), dass man aus dem Umstande, dass gewisse pathogene Mikroben durch Behandlung mit α- oder β-Naphtol die Fähigkeit sich in Nährlösungen zu entwickeln verloren haben, noch nicht schliessen darf, dass sie getödtet sind, denn wenn man sie einem Thiere einimpft, so sind sie unter Umständen noch fähig, dasselbe zu tödten, indem sie sich im lebenden Organismus wieder entwickeln.

Nach *A. Lübbert* (26) zeigt die α-Oxynaphtoësäure, welche in Wasser fast unlöslich ist, in Borax- oder Natriumphosphatlösung gelöst antiseptische Eigenschaften, insofern Fleisch u. s. w. in solchen Lösungen sich monatelang unverändert erhält. Auf Mäuse, Frösche, Fische wirkt die Säure giftig; sie ist auch im Stande gewisse Mikroben und deren Sporen, namentlich bei höherer Temperatur (Milzbrandsporen bei 55° in 1/2 h.) zu tödten.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (27) haben die beiden Oxynaphtoësäuren und deren Natronsalze auf ihre antiseptische Wirkung untersucht. Sie fanden, dass die beiden freien Säuren sich ungefähr gleich verhielten; wurde Fleischwasser, roh oder gekocht, mit $^1/_{20000}$ der Säure versetzt, so trat die Fäulniss erst nach 48 h. deutlich hervor (in der Controlprobe schon nach 12 h.), mit $^1/_{2500}$ war Fäulniss im rohen Fleischwasser nach 7 Tagen noch nicht bemerkbar, im gekochten aber nach 3 Tagen; eine Verdünnung von $^1/_{1200}$ hinderte den Eintritt der Fäulniss in beiden Fällen sicher, ebenso das Fortpflanzungsvermögen der aus der Luft in das Fleischwasser fallenden Bacillen. Die β-Säure zeigte sich insofern etwas schwächer, als sie in der Verdünnung $^1/_{1200}$ das Fortpflanzungsvermögen der aus der Luft in das rohe Fleischwasser fallenden Bacillen nicht aufhob. Das α-oxynaphtoësaure Natron hinderte erst in der Verdünnung $^1/_{400}$ die Entwicklung der einfallenden Bacillen, vernichtete aber das Fortpflanzungsvermögen derselben erst bei $^1/_{300}$. Das Natronsalz der β-Säure zeigte beide Wirkungen erst bei $^1/_{300}$, noch nicht bei $^1/_{600}$. Beginnende schwache Fäulniss wird durch $^1/_{600}$ α-Säure aufgehoben, durch das Natronsalz der Säure aber überhaupt nicht (selbst nicht bei $^1/_{10}$), sondern nur etwas gehemmt. Starke Fäulniss wurde erst durch $^1/_{300}$ α-Säure vernichtet, durch $^1/_{600}$ nicht. Die Wirkung des Magensaftes wird durch 1 proc. α-Säure nicht gehindert. Bezüglich der Wirkung auf Hefe geht aus Versuchen aus dem Fabriklaboratorium von Dr. F. v. Heyden Nachfolger hervor, dass im Mittel 0,06 grm. α-Säure dieselbe Menge Hefepilze tödtete, wie 0,3 grm. Salicylsäure, also fünfmal stärker wirkte, als das gleiche Gewicht Salicylsäure. Bei Kaninchen und Hunden, wie Schafen erwiesen sich die Säuren und ihre Natronsalze als ziemlich heftige Gifte, welche namentlich Magendarmentzündungen u. s. w. bewirkten, an denen die Thiere zu Grunde gingen. Der Harn enthielt infolge von Nephritis Eiweiss, ausserdem manchmal auch Oxynaphtoësäure. Bezüglich weiterer therapeutischer Erfahrungen und Erörterungen s. d. Orig.

Nach *A. Marcacci* (28) wird die Milchsäuregährung durch Zusatz von Wasser, NaCl, die Sulfate von Kali, Natron, Atropin, Morphin befördert, durch salzsaures Chinin, die Sulfate von Veratrin, Cinchonamin, Strychnin vermindert; die Alkoholgährung wird durch alle diese Salze, ausser denen von Chinin und Cinchonamin befördert. Frösche sterben am schnellsten in 0,05 proc. Lösungen von Strychnin und Veratrin, dann in destillirtem Wasser, Chinin, Atropin, leben monatelang in Morphinlösung. Froscheier gehen in Strychninlösung zu Grunde, entwickeln sich in Morphin- und Atropinlösung besser als in destillirtem Wasser. Pflanzen zeigten sich meist gegen Chinin und Cinchonin, nicht gegen Morphin empfindlich.

[*R. Warington* (30) untersuchte die Wirkung folgender rein gezüch-

teten Mikroorganismen auf verschiedene Flüssigkeiten: 1. Bacillus des Schweinefiebers, 2. des Typhus, 3. der Kinderdiarrhoe, 4. B. anthracis, 5. der Mäuseseptikämie, 6. der Meerschweinchenseptikämie, 7. und 8. B. subtilis von zweifach verschiedener Herkunft, 9. B. fluorescens, 10. B. fluorescens liquescens, 11. B. intestini, 12. Spirillum Kochs cholera asiatica, 13. Sp. Finkler's cholera nostras, 14. Denekes Käsespirillum, 15. Lingard's Spirillum aus einem Krebsgeschwüre, 16. Micrococcus aureus, 17. Staphylococcus luteus, 18. St. candidus, 19. St. candidus liquescens, 20. Streptococcus scarlatinae, 21. Micrococcus ureae, 22. B. subtilis, 23. B. floccus, 24. B. toruliformis, 25. B. sulphureus, 26. B. tardecrescens, 27. Micrococcus gelatinosus. Micrococcus ureae, in schwächerem Grade auch B. fluorescens vermochten die Umwandlung von Harnstoff in Kohlensäure und Ammoniak zu bewirken, alle übrigen nicht. Aus der Beobachtung, dass eine mit einem Bodenfragmentchen inficirte Harnstofflösung einer ungleich stärkeren Ammoniakgährung anheim fiel, als sie B. ureae zu bewirken vermochte, schliesst der Vf., dass die beiden erwähnten Organismen nicht die eigentliche Ursache der starken Ammoniakgährung sind, sondern dass dieselbe vielmehr in den gemischten Organismen des Bodens zu suchen sind, welcher letztere wahrscheinlich das Bacterium ureae von Leube und Graser enthält, welches dieselben aus ammoniakalischem Harne isolirten.

Durch Säurebildung bewirkten ein Gerinnen der Milch Staphylococcus candidus, B. intestini und der Bacillus des Kinderdiarrhoe, wohingegen M. ureae und M. gelatinosus die Coagulation bei einem zu diesem Zwecke ungenügenden Säuerungsgrade veranlassten, weshalb man also bei diesen beiden Organismen auf ein anderes Gerinnungsagens schliessen muss.

Eine Wirkung wie das Labferment, ohne Reactionsänderung Milch zum Gerinnen zu bringen, zeigten B. fluorescens liquescens und Kochs Cholera Spirillum, Peptonisirung wurde hierbei in nur geringem Grade beobachtet. Deutlicher tritt letztere ein bei aber nur schwacher Gerinnung durch die Wirkung von Denekes Käsespirillum. Dasselbe bildet also gewissermaassen den Uebergang zwischen den labähnlichen Organismen und den peptonisirenden. Hierher gehören ferner B. subtilis (Heu), B. anthracis, B. floccus, B. toruliformis und Spirillum cholera nostras. Durch fortgesetzte Culturen auf Gelatine büsst Streptococcus scarlatinae die Fähigkeit ein, Milch zum Coaguliren zu bringen.

Alkalinität rufen in der Milch hervor die beiden Bacillen der Mäuseseptikämie, langsamer wirken ebenso der Bacill des Schweinefiebers, B. fluorescens und tardecrescens. Im Allgemeinen lässt sich sagen: Alle Organismen, welche Milch nicht gelatinisiren, verflüssigen auch nicht Gelatine, alle, die als Ferment auf die Milch wirken, verflüssigen auch Gelatine. Die gemischten Organismen des Bodens wirkten als Lab- und Trypsinferment.

Von 25 zur Prüfung herangezogenen Organismen zeigten sich 7 ganz unfähig, Nitrate zu reduciren, und 2 reducirten nur spurenhaft. Es zeigte sich ferner auch, dass die Stärke der Reductionsfähigkeit nicht durch die Stärke des Wachsthums bedingt ist. Die Reduction ging stets nur bis zum Nitrit. Eintritt einer Alkalinität, wie sie bei Reduction bis zum Stickstoff hätte beobachtet werden müssen, machte sich ausser bei B. fluorescens non liq. nicht bemerkbar.

Keiner der genannten Organismen endlich zeigte mehr als höchstens ein undeutliches Nitrificationsvermögen. Es ist bisher noch nicht gelungen, einen Organismus zu isoliren, welcher eine der Ackererde gleich starke Nitrificationsfähigkeit aufzuweisen hat. *Baessler.*]

P. F. Frankland (31) hat das Verhalten verschiedener, in der Luft und natürlichen Wässern vorkommender Mikroben (als Reinculturen) gegen Salpetersäure (als $Ca(NO_3)_2$) untersucht und gefunden, dass: 1. nicht alle Mikroben Salpetersäure zu reduciren vermögen; von den untersuchten 32 Formen waren 15—16 nicht dazu im Stande. 2. Diese Verschiedenheit lässt sich als Unterscheidungsmerkmal morphologisch sehr ähnlicher Mikroben benutzen. 3. Die Mikroben ändern ihr Verhalten gegen Salpetersäure nicht, wenn der Zutritt der Luft verhindert wird. 4. Die Reduction schreitet nicht bis zur Bildung von Ammoniak fort; dieses entsteht nur durch Zerfall des zugesetzten Peptons. 5. Die Menge des in einer gegebenen Zeit zu Nitrit reducirten Nitrates erwies sich bisweilen als durch die Menge der organischen Substanz in der Nährlösung bestimmt; Pepton begünstigte die Nitritbildung mehr als Zucker. Zugleich wurde die Menge des entstandenen Ammoniaks um so grösser, je mehr Pepton im Verhältniss zum Zucker anwesend war. 6. In fast allen Versuchen, in denen das Nitrat ganz oder theilweise zu Nitrit reducirt worden war, war die Summe des Nitrat- und Nitritstickstoffs in der vergohrenen Lösung gleich der Menge des Stickstoffs in der ursprünglichen Flüssigkeit vor der Gährung. Nur in Versuchen mit Bacillus aquatilis, der Nitrate nicht reducirt, zeigte sich mehrmals ein Verschwinden beträchtlicher Stickstoffmengen während der Wachsthumsperiode. 7. Kein einziger der untersuchten Mikroben war im Stande, Ammoniak zu salpetriger oder Salpetersäure zu oxydiren, wenn ersteres als Salmiak der Nährflüssigkeit zugesetzt worden war.

Nach Versuchen von *S. Arloing* (33) lässt sich aus den natürlichen und künstlichen Culturflüssigkeiten der Mikroben der contagiösen Peripneumonie des Rindes durch Alkohol eine zähe Masse fällen, welche passenden Thieren subcutan injicirt Entzündungserscheinungen hervorruft.

Aus einer Abhandlung von *L. C. Wooldridge* (35) über Schutzimpfung auf chemischem Wege seien hier folgende Punkte hervorgehoben. Injicirt man eine Lösung von Gewebsfibrinogen (aus Thymus oder Hoden) einem Hunde in die Jugularis, so treten hauptsächlich im

Gebiete der Porta Thrombosen ein, von denen sich jedoch die Thiere meist erholen; macht man nun einige Stunden später eine zweite Injection mit einer noch grösseren Menge derselben Lösung, so bekommt man so gut wie gar keine Wirkung. „Durch die erste Einspritzung ist also nicht nur der genannte, constant eintretende, locale Gerinnungsvorgang eingeleitet worden, sondern es ist gleichzeitig das Blut in einen Zustand von Ungerinnbarkeit versetzt worden, welcher je nach der Menge der ersten Einspritzung verschieden lange, unter Umständen mehrere Tage anhalten kann.“ Werden Lösungen von Gewebsfibrinogen gekocht, so entsteht entweder eine starke Gerinnung, oder die Flüssigkeit wird nur opalescent, oder überhaupt nicht merklich verändert; die gekochte Lösung erzeugt innerhalb des kreisenden Blutes keine Gerinnung mehr, wirkt aber noch auf Peptonplasma. In den beim Kochen unverändert gebliebenen Lösungen wachsen Anthraxbacillen sehr rasch und reichlich, bleiben höchst giftig; das Filtrat einer solchen Cultur kann jedoch einem Kaninchen ohne Nachtheil in eine Vene injicirt werden, macht das Thier aber nicht immun. In den beim Kochen gerinnenden Lösungen wächst dagegen Anthrax schlecht, bisweilen verlieren sie ihre Giftigkeit, bisweilen erschöpfen sie rasch das vorhandene Proteïd und bleiben giftig. In mehreren Fällen gelang es dem Vf., Kaninchen durch intravenöse (nicht durch subcutane) Injection der gekochten Culturflüssigkeiten gegen Anthrax immun zu machen. Die Anthraxbacillen verändern während ihres Wachsthums das Gewebsfibrinogen in der Art, dass dasselbe wieder durch Kochen gerinnbar wird. Uebrigens zeigen die Lösungen von Gewebsfibrinogen, welche aus Drüsen verschiedener Thiere stammen, unter einander gewisse Verschiedenheiten, deren Ursache noch aufzuklären bleibt. Schliesslich theilt Vf. mit, dass es ihm in zwei Fällen gelungen ist, Kaninchen durch Injection einfach gekochter Lösungen von Gewebsfibrinogen gegen Anthrax immun zu machen; die Einzelheiten sind im Originale nachzusehen, da sie keinen kurzen Auszug gestatten.

---

2. Alkoholgährung.

Nach Versuchen von *Gréhant* und *Quinquaud* (40) wächst bei der Athmung der Hefe in destillirtem Wasser und bei Abwesenheit von Zucker der Quotient CO_2/O_2 mit der Temperatur; von $0^0 = 0{,}87$ bis $46{,}3^0 = 4{,}5$. Die Hefezellen verhalten sich demnach anscheinend anders als die Pilze und chlorophyllfreien Gewebe, bei denen jener Quotient für jede Art constant und unabhängig von der Temperatur ist.

Wenn man, nach *J. de Rey-Pailhade* (41), frische Bierhefe in der Kälte mit Alkohol von 86 Proc. auszieht, so erhält man eine alkoholische Lösung, welche mit Schwefel zusammengebracht diesen in Schwefelwasserstoff überführt. Diese Wirkung ist bei 35—40° stärker, als bei 0°; der

Körper, der sie ausübt, wird bei 2 h Erhitzen auf 70° zerstört. Mischt man Hefe mit Schwefel und bringt sie dann in Zuckerwasser, so wird neben Kohlensäure auch Schwefelwasserstoff entwickelt. Vf. hat sich überzeugt, dass diese Substanz auch im normalen thierischen Gewebe vorkommt, in der Leber, Hirn, Dünndarm, Muskel; Vf. schlägt für dieselbe den Namen Philothion vor, und ist der Ansicht, dass dieselbe dem Schwefel gegenüber eine ähnliche Rolle spielt, wie das Hämoglobin gegenüber dem Sauerstoff.

Nach *Demselben* (42) lässt sich das Philothion der Hefe auch durch Holzgeist entziehen; man kann durch diese Lösung 2 h lang Luft hindurchleiten, ohne dass es zerstört wird. Im frischen Eierweiss, im frischen Hammelblute ist Philothion enthalten, in Lämmergalle, menschlichem Harn nicht. Auch in Pflanzen ist dieser Stoff enthalten, in Spargelspitzen z. B., aber nicht in jungen Bohnen oder Erbsen. Vf. vergleicht die Wirkung des Philothions mit der der Diastase.

Nach Versuchen von *L. Lindet* (43) bilden sich in der That bei der Gährung in niedriger Temperatur etwas weniger höhere Alkohole, als in höherer Temperatur, doch sind die Unterschiede nur äusserst gering (0,58 Proc. des Gesammtalkohols gegen 0,52 Proc.).

Nach Versuchen von *Henninger* und *Sanson* (45) wird bei der Hefegährung von Rohrzucker (unter Zusatz von Hefeabkochung und später Weinsäure) ausser den schon bekannten Producten auch noch Isobutylenglykol $C_4H_{10}O_2$ gebildet, ca. 308 grm. auf 100 kgrm. Zucker.

V. Thylmann und *A. Hilger* (46) haben Rohrzucker, Dextrose und Lävulose (Maltose, Raffinose) unter verschiedenen Bedingungen mit Hefe gähren lassen und dabei besonders das Verhältniss des Glycerins zum Alkohol ins Auge gefasst. Aus den Versuchen ergiebt sich, dass bei langsamer Gährung und niederer Temperatur die Glycerinbildung vermindert ist; in einem Falle (15°, 25 Tage Gährung) waren auf 100 Alkohol nur 1,638 Glycerin entstanden. Bei der Gährung des Weines nimmt man als Minimum dieses Verhältniss 100 : 7 an, welches jedoch für reine Zuckerlösung nicht zutrifft. Setzt man aber letzterer Nährstoffe zu, so findet meist nur eine erhöhte Glycerinbildung statt; dabei ist es ohne merklichen Einfluss, ob die Gährung bei Luftabschluss oder Luftzutritt verläuft. Bei 35° wird die Gährung, und auch die Glycerinbildung verlangsamt; letztere Erscheinung wird auch durch zu starke Concentration der Zuckerlösung hervorgerufen, und zwar bei Luftzutritt in erhöhtem Maasse. Die Bildung von Essigsäure scheint keine Regelmässigkeit zu zeigen; die der Bernsteinsäure bei Luftzutritt in vermehrtem Maasse stattzufinden. Fuselöl war stets, aber nur in Spuren, vorhanden.

Nach Versuchen von *Em. Bourquelot* (47) gährt ganz reine Galaktose nicht mit Bierhefe, wohl aber, wenn gleichzeitig ein anderer ver-

gährbarer Zucker (Dextrose, Lävulose, Maltose) zugegen ist. Die Gährung verläuft um so rascher, je mehr von dem anderen Zucker vorhanden ist; die Menge des gebildeten Alkohols ist nahezu gleich der normalen. Der zweite Zucker giebt demnach gewissermaassen den Anstoss für die Gährung der Galaktose.

B. Tollens und *W. E. Stone* (48) haben die von verschiedenen Forschern verschieden beantwortete Frage, ob die Galaktose mit Hefe gähren könne, endgiltig zu entscheiden gesucht und als Material zu ihren Versuchen eine ganz besonders sorgfältig gereinigte Galaktose benutzt. Sie fanden, dass diese Zuckerart mit Bierhefe gährt, und zwar besonders rasch und vollständig, wenn der Gährflüssigkeit eine Nährflüssigkeit (Hefeabkochung) zugesetzt wird. Gleichzeitig haben sie sich überzeugt, dass dieser Zusatz auch auf die Gährung des Rohrzuckers günstig einwirkt, was man besonders dann bemerkt, wenn man nur kleine Mengen Hefe zugesetzt hat.

---

3. Cellulosegährung.

4. Harngährung.

Nach Versuchen von *E. Salkowski* (53) bilden sich bei der ammoniakalischen Harngährung auch erhebliche Mengen flüchtiger Fettsäuren, vorwiegend Essigsäure, und zwar anscheinend aus den im normalen Harn ja wohl immer vorhandenen Kohlehydraten. Kreatinin und Harnsäure waren in 5 Wochen altem gefaultem Harn immer noch reichlich vorhanden.

Nach Versuchen von *Demselben* (54) werden bei der ammoniakalischen Gährung des normalen menschlichen Harns flüchtige Fettsäuren in nicht unbeträchtlichen Mengen gebildet; die Vermehrung derselben betrug im Mittel aus 7 Versuchen gegenüber der Norm mehr als das Sechsfache. Vorwiegend, etwas mehr als die Hälfte, wird Essigsäure gebildet, daneben aber auch Buttersäure, selbst höhere, unlösliche Fettsäuren und etwas Benzoësäure. Als Quelle derselben sind vornehmlich die Kohlehydrate des Harns zu betrachten, deren Menge, nach dem Ausfall der Reaction von Molisch bei normalem und gefaultem Harn zu urtheilen, während der Gährung erheblich abnimmt; doch sind auch andere Substanzen nicht ausgeschlossen, da einerseits die Menge der gebildeten Fettsäuren zu gross ist, als dass sie nur aus der Abnahme der Kohlehydrate erklärt werden könnte, und anderseits auch noch andere Substanzen als letztere mit Säuren Huminsubstanzen liefern. Der gefaulte Harn hat ein ziemlich starkes Reductionsvermögen; Harnsäure, Kreatinin, Aceton scheinen sich nicht an der Bildung der Fettsäuren zu betheiligen.

Nach *J. Müller* (55) stammt der im Harn auftretende Schwefelwasserstoff meist nicht aus dem Darm oder aus Eiterherden; Einverleibung von Schwefelalkalien oder Schwefelwasserstoff liess letzteren nur in extremen Fällen in den Harn übergehen. Dagegen treten unter Umständen Mikroben im Harn auf, welche eine Schwefelwasserstoffgährung desselben bewirken, und zwar auf Kosten der Substanzen, welche nicht oxydirten Schwefel enthalten. Im frischen Harn sind Stoffe vorhanden, welche Schwefelwasserstoff unter Schwefelabscheidung zersetzen; diese werden bei der Gährung zerstört.

Nach *E. Salkowski* (56) kann man sich von der Richtigkeit der Angabe Fr. Müller's, dass bei gewissen Gährungen im Harn aus dem sogen. „neutralen" Schwefel Schwefelwasserstoff entwickelt wird, leicht überzeugen; entfernt man nämlich aus normalem Harn alle (freie und gepaarte) Schwefelsäure, dann den überschüssigen Baryt und impft das neutrale, mit etwas Na_2HPO_4 versetzte Filtrat mit einem Tropfen eines in voller Schwefelwasserstoffgährung befindlichen Harns, so findet Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas statt. Durch besondere Versuche hat Vf. sich überzeugt, dass die Menge der Sulfate bei dieser Gährung im Harn nicht vermindert wird, diese werden also nicht reducirt. In städtischer Spüljauche scheint dies aber doch der Fall zu sein, denn der Gehalt derselben an Sulfaten nimmt mit der Dauer der Fäulniss ab. Unterschwefligsaures Natron wird durch die Bacterien des Schwefelwasserstoffharns leicht zu Schwefelwasserstoff reducirt, dieses Salz ist aber im normalen Harn nicht zugegen. Flores sulfuris in Substanz eingenommen werden z. Th. resorbirt, und theils als Schwefelsäure, theils als neutraler Schwefel in organischer Verbindung, nicht aber als unterschweflige Säure im Harn ausgeschieden. Daraus ergiebt sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass eingegebener Schwefel sich an den Stoffwechselvorgängen betheiligen kann.

---

5. Fäulniss.

V. Marcano (57) hat gefunden, dass der Saft der Agave Fleisch schon in 5—6 h. verflüssigt, peptonisirt, wenn ihm noch das pflanzliche Gewebe, aus welchem er ausgepresst worden, beigemischt wird. Vermengt man gehacktes und ausgepresstes Fleisch mit dem Pflanzengewebe und dessen Saft, ohne Wasserzusatz, und erwärmt auf 35°, so quillt die Masse ein wenig, und in der geringen Menge aussickernder Flüssigkeit kann man selbst nach 3—4 h. nur eine geringe Menge Pepton nachweisen. Setzt man aber zu dem erwähnten Gemenge Wasser und erhitzt, so löst sich bei 70° Alles plötzlich auf, und die entstandene Peptonlösung wird durch Ferrocyankalium nicht gefällt. Diese Erscheinung beruht auf der Bildung eines Pepsins, welches sich zunächst mit dem Muskelfibrin zu einer unlöslichen Verbindung vereinigt, die sich aber

bei 70° in einer genügenden Menge Wasser löst. Kocht man das Pflanzengewebe mit Wasser, so verliert es sein Vermögen, die Peptonisirung des Fleisches zu befördern. Vf. benutzt diese Eigenschaft der Agave zur technischen Bereitung von Pepton.

D. Vitali (58) erhielt bei der Destillation von faulem Eierweiss, welches lange gestanden hatte, eine kleine Menge Aethylalkohol, welcher vermuthlich aus dem ursprünglich vorhandenen Traubenzucker durch Gährung hervorgegangen war.

E. Salkowski (59) hat beobachtet, dass gut ausgewaschenes Fibrin, welches einige Tage bei 6—8° R. aufbewahrt gewesen war, beim längeren Stehen unter Chloroformwasser sich allmählich zum grossen Theile auflöste, während die Flüssigkeit sich zu jeder Zeit völlig steril erwies. Nach 6 Wochen enthielt die Lösung ca. 4 Proc. feste Stoffe und zwar hauptsächlich Serumglobulin und Serumalbumin, Albumosen und Pepton waren nur in Spuren vorhanden. Nach weiteren 7 Monaten wurde die Lösung abermals untersucht, sie erwies sich wieder als ganz steril, enthielt aber nunmehr beträchtliche Mengen verschiedener Albumosen und Pepton. Um über die Natur des stattgehabten Vorganges etwas ins Klare zu kommen, liess Vf. zwei Portionen gut ausgewaschenes frisches Blutfibrin, die eine direct, die andere nach vorgängigem Sterilisiren in strömendem Wasserdampf unter Chloroformwasser 3 Monate liegen, wobei aber in beiden Fällen nur Spuren von Eiweiss in Lösung gingen. Danach kann man nicht annehmen, dass dem Fibrin vom Blute her ein Enzym anhaftet; die zuerst beobachtete Auflösung ist aber jedenfalls auf Rechnung eines von Fäulnissbacterien stammenden Fermentes zu setzen. Vf. untersuchte deshalb noch den ungelöst gebliebenen Rückstand des Fibrins und konnte in der That ein tryptisches Enzym darin nachweisen, ein peptisches aber nicht.

NACHTRAG.

Zu: I. A. Nr. 47, 48.

Geyer, Josef, Ueber den Werth der Phenylhydrazinzuckerprobe. Orvosi Hetilap. 1888. Nr. 26. (Ungarisch.)

Zu: I. A. Nr. 152.

Udránszky, L., Ueber die Beziehung einiger, in dem Harne bereits vorgebildeter, oder daraus durch einfache Proceduren darstellbaren Farbstoffe zu den Huminsubstanzen. Orvosi Hetilap. 1888. Nr. 15—17 und 21—24; sowie Zeitschr. f. phys. Chem. XI. Bd. 537 St. und XII. Bd. 33 St.

[*Geyer* wollte den Werth der von E. Fischer empfohlenen Phenylhydrazinzuckerprobe näher untersuchen, und bereitete sich zu dem Zweck eine reine Glycuronsäurelösung, welche, in alkalischen Lösungen erwärmt,

das Kupferoxyd energisch reducirt. Diese Reduction unterschied sich von der Zuckerreduction darin, dass sie nur nach langem Kochen, oft erst nach dem Auskühlen eintritt, was lebhaft an die reducirende Wirkung normalen zuckerfreien Harnes erinnert. Aus der mit Natronlauge behandelten Glycuronsäurelösung, die vollkommen zuckerfrei war, schied sich ein aus gelben, nadelförmigen Krystallen reichlich bestehender Niederschlag aus, ähnlich dem des Phenylglucosazon, welchen man aus mit Phenylhydrazin behandeltem Zucker erhält. Nachdem, wie Flückiger nachgewiesen, im normalen Harn Glycuronsäureverbindungen vorkommen, so kann ein solcher Harn die Phenylhydrazinprobe geben, ohne dass derselbe Zucker enthalte. Vf. untersuchte nun, ob für zuckerfrei gehaltene Harne, welche die Hydrazinprobe gaben, Zucker enthalten oder nicht. Um die Gegenwart von Zucker nachzuweisen, bediente sich Vf. des Polaristrobometers und der Gährung. Doch da es auch auf diese Weise kaum gelingt, 0,10 Proc. Zucker nachzuweisen, so schied Vf. den Zucker aus 1—3 l. Harn nach dem Verfahren von Abeles-Ludwig aus, und machte damit die Phenylhydrazin- und die Trommer'sche Zuckerprobe, sowie Gährungsversuche und Untersuchungen mit dem Polaristrobometer. Die Phenylhydrazinprobe gelang in allen Fällen. Der Niederschlag war wohl nicht reichlich, doch waren unter dem Mikroskope charakteristische Krystalle zahlreich sichtbar. Von 14 Fällen war nur in 4 geringe Gährung nachzuweisen, in 2 Fällen waren die Resultate zweifelhaft, in 8 ferneren Fällen aber entschieden negativ. Dem entsprach auch das Resultat der polaristroboskopischen Untersuchung. Die Phenylhydrazin-, sowie die Trommer'sche Zuckerprobe gelang in einem jeden Falle. Es kann mit Recht angenommen werden, dass in jenen 8 Fällen, in welchen die Gährung auch nach der Ausscheidung nicht gelang, kein Zucker vorhanden war. Wie wenig Zucker durch Ausscheidung nachgewiesen werden kann, lehrt ein Versuch, in welchem Vf. 0,10 grm. Traubenzucker in 2 l. zuckerfreien Harn auflöste (0,005 Proc.), den Zucker nach dem Vorgang von Abeles-Ludwig ausschied und mit der Gährung nachgewiesen hatte. Mit diesem 0,005 Proc. Zucker enthaltenden Harn gelang die Phenylhydrazinprobe nicht, als Beweis, dass so wenig Zucker durch diese Probe nicht nachweisbar ist. — Die Phenylhydrazinprobe gelingt demnach nicht nur mit zuckerhaltigem Harn, sondern in manchen Fällen auch mit zuckerfreiem, in welch letzteren Fällen das Phenylhydrazin wahrscheinlich mit irgend welcher Glycuronsäureverbindung jenen charakteristischen Niederschlag bildet, der mit dem Phenylglucosazon wahrscheinlich nicht identisch ist, doch von diesem auf einfache Weise nicht unterschieden werden kann. Hiermit verliert aber diese Probe auch den grössten Theil ihres Werthes. *Ferd. Klug.*]

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Abadie, Pupillenerweiterung 117.
Abel, J., Aethylenimin 238. 239.
Abney und Festing, Photometrische Untersuchungen 203.
Adametz, L., Muskeln verschiedener Rinderrassen 310. 311.
Adams, H. F., Einfluss des Antipyrins auf den Stoffwechsel 410.
Addario, C., Endoptisches Bild 168.
Aducco, V., Hirnrindenreizung 35. Menschlicher Harn 86. Farbstoff von Eustrongylus gigas 209. Giftige Basen im Harn 286. 287. Harnreaction bei Muskelarbeit 387. 388.
Ahlfeld, F., Fruchtwasser als Nahrungsmittel der Frucht 376.
Albertoni, P., Hemmungscentren der Kröte 33. Resorption des Alkohols, Acetons und Aldehyds vom Thierkörper 83. 213. 435. Resorption der Dextrose von der Magenschleimhaut 364.
Albertoni, P., und Pisenti, G., Wirkung des Acetons und der Diacetsäure 80. Wirkung des Aldehyds 83. 434. 435.
Aldehoff, G., Einfluss der Carenz auf das Muskel- und Leberglykogen 405. 406.
Ali-Cohen, Ch. H., Choleraroth 443.
Alms, H., Substanzen der Physostigmingruppe und der Atropin-Cocaïngruppe 84. 85.
Alt, A., Anästhesie durch Erythrophleïn 105. Sympathische Ophthalmie 113.
Alt, K., Salzsäure des Magensaftes 213.
Amthor, C., Saccharomyces agriculatus 445.
Anfimow, T., Hemianopsie 127.
Angeluzzi, Sehcentren 130.
Anonymus, Problem der Ursachen 4.
Arbuthnot Lane, V. W., Bewegung im Knöchelgelenk 71.
Arloing, S., Culturflüssigkeit der Mikroben der contagiösen Pneumonie 455.
Armstrong, S. T., Farbenblindheit 176.
Arnaud und Brongniart, Ch., Huechys sanguinolenta 276.
Arndt, Gehirnlocalisation 127.
Arnheim, F., Messung der Hautausstrahlung 75.
Arronet, H., Quantitative Menschenblutanalyse 290—292.
d'Arsonval, A., Actionsströme 22. Ausathmungsluft des Menschen und der Säugethiere 82. 336. Wirkung des electrischen Lichts auf die Netzhaut 112. Spirometer 328.
Arthaud und Butte, Harnabsonderung bei Reizung des peripheren Vagusstumpfes 356.
Assmann, E., Gewicht und Trockensubstanz des Pankreas 280.
Astengo, G., Dehnung des Nerv. opticus 112.
Atkinson, G. A., Nitrite und Nitroglycerin 79.
Atwater, W. O., Nährwerth des Fischfleisches 415.
Aubert, H., Orientirung 90. 166. Accommodation der Augen 157.
Audry, J., Amblyopie 127.
Auerbach, L., Saugen und Inspiration 66. 67. Lobi optici der Teleostier 127.
Axenfeld, D., Täuschung durch den Muskelsinn 88. Pupillenerweiterung und -Verengerung 116. Irisbewegung 166. Gesichtstäuschung 171. 172. Farbencontrast 178. 179. Hämin 234. Pyrogallol als Reagens 267. Umwandlung der Ammoniaksalze im Thierkörper 422. 423.

Baclal, Blindheit 127.
Baelde, A., und Lavrand, Gallensäuren im Harn 272.
Baer, N. A., Orbita-Index 158.
Baginsky, A., Acetonurie 274. Bacterium lactis aërogenes Escher. 446.
Baldi, D., Wirkung des Cocaïns 85.

Ballet, Gilbert, Ophthalmoplegie 123.
Balzer, F., und Mlle. Klumpke, A., Quecksilberdiurese 341.
Baratoux, Farbenwahrnehmung beim Hören 176.
v. Basch, S., Lungenschwellung und Lungenstarrheit 59. 60.
Bastianelli, G., Darmsaft 371.
Bastianelli, R., Pylorusbewegungen 68. 69.
Bauer, A., und Hazura, K., Trocknende Oele 206.
Bauer, E., Peptonreaction 215.
Bauer, K. L., Optischer Apparat 133. 134.
Bauer, R. W., Zucker aus Flohsamenschleim 208.
Baumann, E., Putrescin und Tetramethylendiamin 239. Diamine der Fettreihe 261. Benzoylcystin 282. 283.
Baumgarten, P., Einseitige temporale Hemianopsie 129.
Béaunis, H., Lehrbuch der Physiologie 3. Nystagmus 124.
Béchamp, A., Natur der Milch 312. 313. Zymase der Exspirationsluft 337.
Beevor, Ch. E., und Horsley, V., Motorische Functionen der Gehirn- und Rückenmarksnerven 67. 68.
Behrend, R., Diazoderivat des Methyluracils 212.
Behrend, R., und Roosen, O., Isodialursäure 254. 255.
Bellarminow, Intraocularer Druck und Pupillenbewegung 94. Ophthalmoskopie 146.
Bellonci, C., Centrale Opticusendigung 127.
Benedikt, M., Gehirnoberfläche 127.
Benedikt, R., und Cantor, M., Rohglycerine 213.
Bérard, Bestandtheile des Eiereiweiss 246.
Berens, C., Antifermentative Wirkung der Fluorverbindungen 443.
Bergeat, E., Ausnutzung der Thymus 371.
Bergengruen, P., Wasserstoffsuperoxyd und Protoplasma 385.
Berger, Petit'scher Kanal 108.
Berkowitsch, Epidemische Hemeralopie 112.
Berlin, Aug., Schneeblindheit 112.
Berlioz, Normale Harnbestandtheile 281. 282.
Bernhardt, M., Augenmuskellähmungen 123.
Bernheim, H., Heilwirkung der Suggestion 32.
Bernheimer, St., Wirkung des Erythrophleïn im Auge 105. Chiasma nervorum optic. 129.
Bernstein, J., Electrochemische Moleculartheorie 22. Trachealrespirator 58. Sauerstoffzehrung der Gewebe 329. 330.
Berthold, E., Gehör bei fehlendem Steigbügel 90. 91.
Berthelot und Recoura, Wärmebildung bei der Verbrennung 375.
Bertin-Sans, H., Methämoglobin 232.
Bettelheim, K., und Kauders, F., Druck in der Aorta und Pulmonalarterie 42.
Bickerton, Farbenblindheit 176.
Biedermann, W., Electrische Reizung ätherisirter Muskeln 14. Secundäre Erregung vom Muskel zum Muskel 17. Innervation der Krebsscheere 20. 21.
Bieganský, W., Diuretische Wirkung der Quecksilberpräparate 340.
Bierfreund, M., Todtenstarre 27. 28.
Bjerrum, Licht- und Farbensinn 176.
Binet, A., Experimentelle Psychologie 32.
Binet, P., Alkaloid des Cytisin 82. Gallensecretion 345.
Binet und Féré, Thierischer Magnetismus 32.
Binswanger, O., Functionen des verlängerten Marks und der Brücke 33. 34.
Binz, C., Hydroxylamin 83.
Blake, J., Atomgewichte der Elemente 79. Wirkung von Arsenik und Antimonoxyd auf die Leber 433. 434.
Blanchard, E., Animalisches Leben 4.
Bleibtreu, L., Harnstoffanalysen 215. 263. 264.
Bloch, A. M., Perception der Retina 166.
Bloch, E., Nasenathmung 328.
Bloch, H., Electromotorische Erscheinungen am bebrüteten Hühnerei 18. 19. 46.
Blondel, M., Wahrnehmung 166.
Blonk, J. C., Hypersecretion von Salzsäure 359.
Boas, J., Tropäolinpapier 213. Magensäuren bei Kohlehydratgenuss 359. Labferment und Labzymogen 365. 366.
Bocci, B., Secundäre Zuckung 7. Erregung undurchschnittener Froschnerven 10. Motorische Nervenwurzeln 10. Localisation des Hautgefühls 88.
Bodländer, G., Analyse des Peptons 216. Wasserausscheidung der menschlichen Haut 341.
Boettinger, C., Verbindungen von Leim mit Gerbsäure 253.
Bohland, K., Harnstoffbestimmung 263.
Bohr, Chr., Respiration nach Injection von Pepton und Blutegelinfus 333. 334. Gaswechsel durch die Lunge 335. 336.

du Bois-Reymond, Cl., Photographiren des Augenhintergrunds 154.
du Bois-Reymond, E., Electrisches Organ des Torpedo 17. [4.
Bókai, A., Pharmakologische Arbeiten
Bokorny, Th., Protoplasmatisches Eiweiss 272. Wasserstoffsuperoxyd 276. 277. Silberabscheidung durch lebende Zellen 277. 278.
Bongers, Paul, Refraction im umgekehrten Bild 146.
Bonome, A., Vergiftungen 82.
Borgherini, A., Kleinhirn 34.
Bottey, Thierischer Magnetismus 32.
Boucheron, Taubheit 90.
Boudet de Pâris, Electricität in der Medicin 3.
Bourquelot, Em., Gährung der Galaktose 457. 458.
Bourru und Burot, Personale Veränderungen 4.
Bouvin, Accommodationskrampf 116.
Bovet, V., Chemische Bestandtheile der Erythembacillen 446.
Bowditch, H. P., Kniephänomen 33.
Bowles, R. L., Schneeblindheit 112.
Brasse, L., Quecksilberbestimmung im Harn 256. Tension des Sauerstoffs im Blute 327.
Braune, W., und Fischer, O., Bewegungsgesetze der basalen Fingergelenke und des Handgelenks 72. Rotationsmomente der Ellenbogenbeuger 72. 73.
Breuer, J., Ohrbogengänge 91.
Brieger, L., Tetanin und Mytilotoxin 82. 239. 240. Stoffwechselproducte des Cholerabacillus 450.
Broca, P., Anthropologische Schriften 4.
Brockmann, Herm., Dioptrik 133.
Brodhun, Leukoskop 195. 196.
Brongniart, Ch., Huechys sanguinolenta 276.
Brotzu, L., Conjugirte Augenablenkung 123.
Brown, H. T., und Morris, G. H., Moleculargewicht der Kohlehydrate 221.
Brown, S., Sehcentren 131.
Brown-Séquard, Gehirnrindenreizung 36. 37.
Brown-Séquard und d'Arsonval, Ausathmungsluft des Menschen und der Säugethiere 82. 336.
Brubacker, A. P., Electromotorische Kraft des Muskels 13. 14.
Brücke, E., Congoroth 257. 258.
Brückner, C., Function des Labyrinths 90.
Brugnatelli und Faravelli, Thränenflüssigkeit 107.
Bruns, H. D., Chinin-Amaurose 112. Augenmuskellähmung 125.
Bruns, L., und Stölting, R., Homonyme Hemianopsie 128.
Brunton, Lehrbuch 3.
Brunton, T. L., und Cash, J. Th., Caffeïn- und Theïnwirkung 85. 86. Gasabsorption im Darmkanal 371.
Bruylants, J., Rhodan im menschlichen Harn 278. 279.
Büchner, L., Kraft und Stoff 4.
Buff, R., Reflectorische Speichelsecretion 29. 341. 342.
Buisine, A. und F., Säuren des Wollschweiss 288. 289.
Buisine, A. und P., Waschwässer der Schafwolle 289.
Bull, Behandlung des Strabismus 158.
Bunge, G., Alkohol 80. Sauerstoffbedürfniss der Schlammbewohner 338.
Burdon Sanderson, Foster et Brunton, Lehrbuch 3.
Burdon Sanderson, J., Electrische Eigenschaften der Dionaea 8; s. auch Sanderson, J. B.
Burlakow, W., Assimilation stickstoffhaltiger Substanzen bei Muskelarbeit 405.
Burnett, Strahlenverlauf in Cylinderlinsen 134. Prismenbestimmung 137. Skiaskopie 146. Hornhautkrümmung 163.
Burot, Veränderung der Persönlichkeit 4.
Burton, W. M., Butter-Analyse 216.
Bussenius, Walther, Corneal- und Conjungtivalanästhesie 103.
Butte Harnabsonderung bei Reizung des peripheren Vagusstumpfes 356. Intravenöse Injection von Dextrose 436.

Cabibbo, N., Hemianopsie 128.
Camerer, W., Stoffwechsel bei Kindern 376. Harnstoffstickstoff und Gesammtstickstoff des Urins 423. 424.
Campari, G., Harnstoffbestimmung 264.
Campbell, J. P., Reizfrequenz für Muskeltetanus 12.
Cantor, M., Rohglycerine 213.
Cario, R., Ausscheidung der Harnbestandtheile 4.
Carle, A., Schilddrüsenextirpation 56.
Carlet, G., Locomotion der Reptilien und Insecten 71. 72.
Caro, L., Aphasie 30.
Carpenter, G. A., Ophthalmoskopie 144.
Cash, J. Th., Caffeïn- und Theïnwirkung 85. 86. Gasabsorption im Darmkanal 371.
Casper, Erythrophleïn 103.

Cattaneo, A., Nervenendigung im Muskel 6.
Caudron, Augenaffectionen durch helles electrisches Licht 108. 112.
Causse, H., Zuckertitration 263.
Cavazzani, A., Sensible Nerven einer circulationslosen Extremität 10.
Cazeneuve, P., und Hugounency, L., Stickstoffbestimmungen 215.
Cellarier, F., Geistige Fähigkeiten 4.
Cereseto, Retinoskopie 144. 145.
Chandelon, Th., Toxikologie und gerichtliche Chemie 79.
Chapman, H. C., und Brubacker, A. P., Electromortorische Kraft im Muskel 13. 14.
Chapuis, A., Toxikologie 79.
Charpentier, A., Contraction der Augenmuskeln 167. Lichtperception und Sehschärfe 167. 170. 171.
Charrin und Roger, Katarakt durch Menthol 109. Giftigkeit des Harns 287.
Charrin, A., und Ruffer, A., Harnausscheidung 379.
Chauffard, A., Plötzliche Blindheit 131.
Chauveau, Pupillenerweiterung und Verengerung 116. 117.
Chauveau, A., Grund der Immunität 444.
Chauvel, Ophthalmoskopie 148. 149.
Chazarain und Décle, Polarität des Magneten und des menschlichen Körpers 32.
Chibret, Antiseptische Eigenschaften der Quecksilberverbindungen 451.
Chittenden, R. H., Myosin u. Myosinosen 247. 248. Verdauungsproducte des Caseïns 249—252. Eiweissumsatz beim Menschen 409. 410.
Chittenden, R. H., und Blake, J. A., Wirkung des Arseniks und Antimonoxyd auf die Leber 433. 434.
Chittenden, R. H., und Hart, A. S., Elastin und Elastosen 248. 249.
Chittenden, R. H., und Lampert, A., Wirkung der Uransalze 79. 434.
Chittenden, R. H., und Norris, Ch., Giftwirkung des Kobalts und Nickels 434.
Chittenden, R. H., und Stewart, C. W., Amylolytische und proteolytische Wirkung einiger neuer Arzneimittel 361.
Chittenden, R. H., und Wyckoff Cummins, G., Myosin 247.
Chodin, A., Erythrophleïn 103. Retinoskopie 145.
Chouet, Skiaskopie 146—148.
Chouppe, H., Absorption der Alkaloide 361.
Ciamician, G., und Magnanini, G., Indol- und Methylindolcarponsäure 228. 229.
Ciamician, G., und Zatti, C., Indolcarbonsäuren 229.
Claeys, G., Retina und Zonula Zinnii 114.
Claiburne, Ophthalmoskopie 145.
Clar, C., Stickstoffausscheidung beim Menschen 404.
Claudon, E., und Morin, E. Ch., Alkoholgährung 445.
Claus, C., Natürliche Zuchtwahl 4.
Coccius, Tensor chorioideae 121. 158.
Cohen, Reductionsvermögen der Bakterien 444.
Cohen, O., Orbita bei Kurzsichtigkeit 102.
Cohn, H., Photographiren des Auges 145.
Cohn, J., Verdauung bei mässiger Körperbewegung 363. 364.
Cohn, Rud., Wirkung des Furfurols auf den Stoffwechsel 439.
Cohnstein, J., und Zuntz, N.. Physiologie des Fötus 63. 64. 404. Flüssigkeitsaustausch zwischen Blut und Geweben 374.
Colasanti, G., Blaues Pigment der Hydromedusen 229. Rhodankaliumlösung als Reagens 258. 259.
Colasanti, G., und Moscatelli, R., Milchsäure im Harn 430.
Colasanti, J., Blaues Pigment der Hydromedusen 229. 230. Reactionen des Kreatinins 262.
Colasanti, J., und Mengarini, G., Physiologisches Spectralphänomen 169.
Combemale, Chronische Alkoholvergiftung 80. Wirkung der Hedwigia balsamifera 82.
Comini, Pupillarerscheinung bei chronischer Lungenkrankheit 114.
Coppola, F., Pilocarpin und seine Derivate 81.
Corblin, H., Locomotion des Fische 71.
Corin, J., Wirkung der Säuren auf den Geschmack 87.
Corin und Bérard, Bestandtheile des Eiereiweiss 246.
Coste, L., Hypnotismus 31.
Cowl, W., und Gad, J., Cardiographie 40.
Cramer, A., Glykogen 219. 220.
Cranstoun Charles, T., Blut- und Lymphströmung 41.
Culbertson, H., Convexgläser bei Hyperopie 137. Prisoptometer 142. Binocularer Astigmatismus 158.
Curtius, Th., und Goebel, F., Glykokolläther 217.

Czapek, F., Harnsäurebestimmung 264. 265.

Da Fonseca, L., Ophthalmoskopischer Atlas 145.
Dannillo, S., Augenbewegungen 123.
Darwin, Ch., Gesammelte Werke 4.
Dastre und Loye, P., Kochsalzinfusionen ins Blut 55. Auswaschung des Blutes 428. 429.
Dastre, A., Leberfermente 308. 309. Magenverdauung bei Hunden 367.
Dastre, A., und Loye, Ch., Giftigkeit der Exspirationsluft 337.
Dastre, A., und Pampoukis, S., Einfluss von Lageänderung auf die Athmung 59.
Dawson, J. L. jr., Refractionsbestimmung der Augen 145.
Day, C. T., Bestimmung von Nitriten 212.
Debierre, Ch., Irismuskel des Menschen 114.
Décle, Polarität im Magneten und im menschlichen Körper 32.
Dees, O., Nervus vagus 41.
Delerse, Pupillenerweiterung 114.
Demeny, G., Thorax-Messapparate 58. Pathologischer Gang 73.
Demetz, F., Phenol im Menschenharn 273.
Deneffe, Farbenblindheit 204.
Denigès, G., Reaction der Hippursäure und Benzoësäure 214.
Denti, F., Homonyme Hemianopsie 128.
Derby, R. H., Insufficienz der Augenmuskeln 123.
Desjardins, E., Keratoskopie 145.
Deutschmann, Sympathische Augenentzündung 113.
Diehl, Emil, Anaesthetica 103.
Dinga, A. D., Vererbung von Charaktereigenschaften 31.
Disselhorst, R., Auswanderung farbloser Blutkörperchen 55.
Dobrowolsky, W., Gesichtswahrnehmung 167.
Dock, Ernährungstabelle 4.
Dockendorff, J. E., Einfluss des Paraldehyds auf den Stoffwechsel 410.
Doijer, D., Brillen 137.
Doyne, R. W., Stereoskop für Schielende 137.
Drechsel, E., Leitfaden 3. Electrolyse des Phenols 327. 228. Wirkung der Magenschleimhaut auf Jodide und Bromide 362.
Drobnick, Th., Schilddrüsenexstirpation 56.
Dubief, H., Handbuch der Mikrobiologie 3.
Dubois, R., Physiologische Wirkung der Condensatorenentladungen 8. Aethylenchlorür 80. 83. 95. 96. Ophthalmometer 143. Leuchten der Thiere 375.
Dubois, R., u. Vignon, L., Para- und Metaphenylendiamin 80.
Duchaussoy, Farbenempfindung beim Hören 204.
Dührssen, A., Ernährung und Stoffwechsel der menschlichen Frucht 403.
Dufour, Erythropsie 204.
Dunan, Ch., Sehen und Fühlen 167.
Dupuy, E., Functionen der Dura mater 34.

Ebert, H., Lichtempfindung 186—188.
Ecker, Alex., Anatomie des Frosches 3.
Eckhard, C., Wirkung des constanten Stroms 19. Nervus trigeminus 29.
Edelmann, R., Verdauung der Haussäugethiere 360.
Edlefsen, G., Schichtung des Harns in der Blase 66. 281. Harn nach Naphtalingebrauch 380.
Eichbaum, Subjective Gehörswahrnehmungen 90.
Eimer, G. H. Th., Entstehung der Arten 4.
Einthoven, W.. Donders'scher Druck und Gasspannung in der Pleurahöhle 57.
Eisenlohr, Erkrankung des Occipitallappens 128.
Eissen, W., Hornhautkrümmung 96. 97. 158.
Ekstrand, A. G., u. Johanson, C. J., Kohlehydrate 224.
Ellenberger, W., Physiologie der Haussäugethiere 3.
Ellenberger und Hofmeister, V., Oxynaphtoësäuren 80. 453. Magendarmverdauung des Schweins 366. 367. Fermente im Hafer 373.
Emmerling, A., Entstehung der Eiweisskörper der Milch 421. 422.
Engel, Asparaginsäure 207.
Engel, R., Chemie in der Medicin 3.
Engelhard, Optometer 142.
Engelmann, Th. W., Purpurbacterien 443. 448—450.
Ernecke, F., Lichtbrechung 133.
Escherich, Th., Milchverdauung des Säuglings 362.
Eulenburg, A., Galvanische Leitungswiderstände 7.
Ewald, Wirkung des Karlsbader Wassers auf die Magensecretion 364.
Ewald, C. A., Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren 360.
Ewald, C. A., und Boas, J., Magensäuren bei Kohlehydratgenuss 359.

Ewald, J. R., Stereoscopcamera 4. Galvanometer 12. 13. Kopfschwingen und Zähneklappen 22. Messung der Reactionszeit 31. Mageninnervation 66. Bogengänge im Ohr 91.
Ewing, A. E., Irisumfang 114.
Exner, S., Physiologisches in den bildenden Künsten 5. Schablone des menschlichen Gehirns 29. Innervation der Kehlkopfmuskeln 74. Normaler irregulärer Astigmatismus 159—161. Facettirtes Insektenauge 161. Optische Bewegungsempfindung 167.

Fano, G., Herznerven 40. Spirometer 328.
Fano, G., und Fayod, V., Contractionen der Herzohren 40.
Fantino, G., Herzmuskeldegeneration nach Vagusdurchschneidung 47.
Faravelli, Thränenflüssigkeit 107.
Favre, Farbenblindheit 176.
Fayod, V., Contractionen der Herzohren 40.
Féré, Thierischer Magnetismus 32.
Ferrari, P., Sinus der Dura mater 34. 50.
Ferrière, E., Leben und Geist 31.
Ferry de la Belonne, Blutfleckennachweis 216.
Festing, Photometrie 203.
Feuerstein, F. A., Absolute Muskelkraft 23.
Fick, A., Druck in den Blutcapillaren 48. Messung des Druckes im Auge 94.
Fick, E., Licht- und Farbenempfindung 191—193. Accommodation 94. 122. 158. Contactbrille 138.
Fick, R. A., Ophthalmotonometer 97. 98.
Fischer, E., Phenylhydrazinverbindungen mit Zucker 225.
Fischer, E., und Hirschberger, J., Mannose 221.
Fischer, E., und Tafel, J., Oxydation des Glycerins 220. 221. Isodulcit 226. 227.
Fischer, F., Sehen nach angeborener Katarakt 167.
Fischer, O., Bewegungen der basalen Fingergelenke und des Handgelenks 72. Rotationsmomente der Ellenbogenbeuger 72. 73.
Fleischer, R., Cocainum muriaticum 81.
Flesch, M., Chemisches Verhalten der Nervenzellen 276.
Fletcher, H. M., Salze im Speichel 344. 345.
Foà, P., und Bonome, A., Vergiftungen 82.
Fokker, A. P., Protoplasmawirkungen 375. 385. 386. 445. 446.
Forel, A., Hypnotismus 31.
v. Forster, Pupillenphänomene 114. Binoculare Lupe 145.
Forster, J., Einfluss des Alkohols auf die Phosphorsäureausscheidung 376. 377.
Foster, Handbuch der Physiologie 3.
Fränkel, Wirkung der Cylinderlinsen 134.
François-Franck, Ch. A., Epileptigene Hirnreizungen 37.
Frankland, P. F., Bestimmung salpetriger Säure 212. Wirkung bestimmter Mikroorganismen auf Salpetersäure 445.
Frantzen, A., Mechanik des Magens beim Brechacte 68.
Fredericq, L., Physiologische Arbeiten 4. Herzpulsation beim Hund 40. 43.
Freund, C. S., Optische Aphasie und Seelenblindheit 30. 128. Kindliche Hemianopsie 128.
Freund, E., Ursache der Blutgerinnung 301. 302.
v. Frey, M., Zusammengesetzte Muskelzuckungen 24. 25.
Fricke, K., Psychische Zeitmessung 31.
Friedenwald, H., Blutstrom in neugebildeten Hornhautgefässen 107.
Friedrichson, A., Netzhautcirculation 112.
Frost, W. A., Schielen 123.
Fubini und Spallitta, Einfluss des Lichtes auf die Kohlensäureausscheidung 330. 331.
Fubini, S., Graphische Darstellung des Tremor 8.
Fubini, S., und Spallitta, F., Herzverletzungen 43.
Füchtbauer, Geo., Optische Linsen 158.
Fürst, Recidivirende Oculomotoriuslähmung 123.
Fürth, E., Normalvalerian- und Dipropylessigsäure 206.
Fütterer, G., Diabetes mellitus 273.
Fusor, H. C., Färbung der Conjunctiva mit salpetersaurem Silber 107.
Fumouze, A., Huechys sanguinolenta 276.

Gad, J., Cardiographie 40. Druck in den Blutcapillaren 49. Künstliche Lungenlüftung 57.
Gad und Sawyer, Nervenleitung 11.
Gaglio, G., Strychnin- und Curarevergiftung 80. Jodkalium im thierischen Organismus 432. 433.

Galassi, G., Pupillenphänomen 114.
Gans, R., Stone, W. E., und Tollens, B., Zuckersäurebildung 262.
Garcia Calderon, A., Halbseitige Farbenblindheit 176.
Garnier, L., Stickstoffbestimmung des Harns 214.
Gaskell, W. H., Cerebrale und spinale Nerven 29. Herznerven 40. Hemmungsnerven des Sphincter pupillae 117. 118.
Gasparrini, H., Helleboreïn als Anaestheticum 86. 106.
Gaucher, E., Combemale und Marestang, Wirkung der Hedwigia balsamifera 82.
Gaule, J., Beziehungen der Structur der Gifte zu den Veränderungen der Zellen 79.
Gautier, A., und Mourgues, L., Basen des Leberthrans 211. 241—243.
Gayet, Hemeralopie 112.
Gazzaniga, Augenlidbewegungen nach dem Tode 124. 125.
Geigel, R., Hauttemperatur Fiebender 78. Lichtreflexion im Auge 161. 162.
de la Genière, Plötzliche Blindheit 128.
Genth, C., Harnstoffausscheidung beim Gebrauch Schwalbacher Wassers 378.
Geppert, J., und Zuntz, N., Regulation der Athmung 58. 331—333.
Gerber, P., Grosshirnreizung 30.
Geyer, Josef, Phenylhydrazinzuckerprobe 460. 461.
Giacosa, P., Giftige Cyanverbindungen 84.
Gillet de Grandmont, Selbstregistrirender Perimeter 154. 155. Chromatoptometer 203.
Gilson, E., Lecithin 217.
Girard, H., Temperaturerhöhung nach Hirnverletzungen 77. 78.
Gleichen, A., Brechung ebener Strahlensysteme 134—136.
Gley und Richet, Ch., Stickstoffbestimmungen im Urin 423.
Gley, E., Ouabaïn und Strophantin 81.
Gley, E., und Mathieu, A., Anhaltende Nervenreizungen 28.
Gluzinski, L. A., Magensaft Fiebernder 359.
Goebel, F., Glykokolläther 217.
Goeller, A., Lichtempfindung 188 bis 190.
Goldenberg, H., Harnsaure Concremente 212.
Goldmann, E., und Baumann, E., Benzoylcystin 282. 283.
Goldmann, F., Butteruntersuchung 216.
Goldscheider, A., Temperaturempfindungen 39.
Goldscheider, Fr., Wärmebewegung in der Haut 75. Tast- und Temperatursinn der Gesichtshaut 87.
Goldschmidt, F., Anästhesie mittelst Erythrophleïn 105.
Goldzieher, W., Sehenlernen Blindgeborener 175.
Goltz, Fr., Verrichtungen des Grosshirns 37. 38. 128.
Gordon Norrie, Hippus pupillae 120. Lichtempfindung 167.
Gossage, A. M., Harnsäurebestimmung [264.
Gotch, Fr., Electrische Reizversuche an Torpedo 17. 18. Electrisches Organ von Raja clavata 18.
Gotch, Fr., und Horsley, V., Electrische Muskelerregbarkeit 14. Gehirnrindenreizung 36.
Govi, Berechnung der Bilder in optischen System 136. 137. Eigenfarbe der Körper 194.
Goyard, Thierischer Magnetismus 32.
Gradenigo, G., Electrische Reaction des Acusticus 90. 93. Retina des Frosches 156.
Gräfe, A., Associirte Seitenbewegungen der Augen 125.
Grandclément, Keratoskopie 145. Gesichtswahrnehmung 158.
Grandis, V., Latenzzeit bei Grosshirnreizungen 36.
Greenwood, M., Digestion von Hydra 361.
Gréhant, N., Blutgase 337.
Gréhant und Quinquaud, Zuckerbildung bei der Gährung 214. 263. Blut als Sauerstoffträger 330. Resorption 373. 374. Respiration der Hefe 444. 456.
Greig Smith, J., Peristaltik menschlicher Ureteren 71.
Griffiths, A. B., Physiologie der Wirbellosen 374.
Griffiths, W., Willkürliche Muskelcontractionen 25.
Grimaux, E., Kohlehydrate 207.
Grimbert, L., Lävulose 222. 223.
Grimsehl, E., Tonstärkemessung 90. 92.
Grisson, H., Glucoside im Thierkörper 436.
Gross, W., Einfluss des Nervensystems auf die Todtenstarre 27. Säuerung des Muskels nach dem Tode 387.
Grossmann, K., Endoptisches Bild 170. Farbenstereoskopie 203. 204. Rothgrünblinde 204.
Grossmann, M., Lungenschwellung und Lungenstarrheit 57.

Gruber, M., Thursfield'sche Desinfectoren 443.
Grünhagen, A., Musculatur und Bruch'sche Membran der Iris 114.
Grünhagen und Kuhn, Chemie des Humor aqueus 96.
Grüssner, A., Fettkörper 206.
Grützner, P., Sinneserregung 167.
Grundzach, J., Milchsäure im Magensaft 258.
Grunmach, E., Pulsgeschwindigkeit 41.
Guaita, Ophthalmoskopie 154.
Guareschi, J., Ptomaine 239. Nitroprussidnatrium als Reagens 262.
Guarnieri, J., u. Marino-Zuco, F., Extract der Nierenkapseln 56. 281.
v. Gudden, B., Hinterlassene Abhandlungen 5.
Günzburg, A., Freie Salzsäure im Mageninhalt 257. 258.
Gunn, R. Marcus, Perceptionsorgane für Licht und Wärme 156. 157.
Guttmann, G., Lymphbahnen der Cornea 108.
Guttmann, P., Athmungsstillstand bei Hornhautreizung 61. 62. 114. Indigobildende Substanzen in einem Pleuraexsudat 272.
Gyllencreutz, R., Physiologische Studien 4.

Haas, F., Säurenachweis im Mageninhalt 213.
Hällstén, K., Electrotonus sensibler Nerven 19.
Haenel, G., Refraction des Auges 145.
Hagemann, Reducirende Substanzen im Pferdeharn 286.
Hagen, M., Dimethylirtes Methyluracil 212.
Haldane, J. S., Ausscheidung aromatischer Körper im Fieber 379.
Halliburton, W. D., Coagulation des Blutes 296. 297. Fibrinferment 297 bis 300.
Halm, W., Trochlearislähmung 154.
Hamburger, D. J., Licht- und Farbenperception 157.
Hamel, G., Puls und Blutstrom 48.
Hammerle, Amaurose durch Opiumgebrauch 112.
Handmann, R., Menschliche Stimme und Sprache 72.
Hanriot und Richet, Ch., Respiration bei electrischem Tetanus 334.
Hanriot, M., und Richet, Ch., Ausscheidung des Kohlenstoffes bei der Nahrungsaufnahme 404. 405.
Hansell, H. F., Insufficienz der graden Augenmuskeln 123.
Harchek, A., Optometer 141.
Hare, H. A., Pupillenreaction 115.
Harley, G., Bestandtheile der Muschelperlen 278.
Harris, V. D., und Tooth, H. H., Mikroorganismen bei der Pankreasverdauung 368. 369.
Hart, A. S., Elastin und Elastosen 248. 249.
Hasebroek, K., Chylopericardium 308.
Hauer, A., Hemianopsie 128.
Haycraft, J. B., Geruch 89. Fibrinferment 303.
Hayem, G., Verblutung und Transfusion 54. 55.
Hazura, K., Trocknende Oelsäuren 206.
Hazura, K., und Grüssner, A., Olivenöl 206. Oxydation ungesättigter Fettsäuren 206. Trocknende Oelsäuren 206.
Heckel, E., und Schlagdenhauffen, F., Wirkung des Vernonin 81.
Heddaeus, E., Pupillarreaction 120. 121.
Heidenhain, R., Purkinje's Leben und Schriften 5.
Heinricius, Respirationsstörungen durch Anfüllung der Bauchhöhle 59.
Heinricius, G., u. Kronecker, H., Respiratorische Blutdruckschwankungen 49. 50.
Helwes, F., Labferment im Menschenharn 284. 285.
Hemala, R., Nitroprussidsalzreaction 213. Scheeren- und Schwanzmuskeln des Hummers 311. 312.
Henneberg, W., Einfluss des Wasserconsums auf den Nährstoffverbrauch der Thiere 418. 419.
Henninger und Sanson, Hefegährung 457.
Hénocque, A., Reduction des Oxyhämoglobins 330. 386.
Henrijean, F., Electrotonus 7.
Henry, Einfluss des Futters auf die Fleisch- und Fettbildung 419—421.
Hergenhahn, E., Muskelglykogen 407.
Héricourt, J., und de Varigny, H., Aortapulsation beim Menschen 41.
Hering, Hypnotismus 32.
Hering, E., Vorgänge im Nerven und Muskel 21. 22. 375. Licht- und Farbenempfindung 177. 179—185. 198—201.
Hermann, L., Lehrbuch der Physiologie 3. Electromagnetismus 13. Reducirtes Hämoglobin 231. Hämoglobingehalt des Blutes 294. Residualluft 328.
Herrmann, A., Harnsäurebestimmung 264. 424.

Herzen, A., Gehirnthätigkeit 31. Verdauung 367. 368.
Herzfeld, Al., Lävulose 222. Product von rothem Quecksilberoxyd und Barytwasser 222.
Hess, C., Katarakt 109. 110.
Heuse, E., Gesichtswahrnehmung 172.
Heyl, A. G., Retinasymptome bei Hirnkrankheit 128. Sehaxe 158.
Hilbert, P., Fütterungsversuche mit Acetanilid und Acettoluid 439. 440.
Hilger, A., Producte der Alkoholgährung 457.
Hirsch, Joh. L., Walfischfleischmehl als Futter 416.
Hirschberg, Erythrophlaeïnum hydrochloricum 105. Ophthalmoskopie 146.
Hirschberger, J., Mannose 221.
Hirschfeld, F., Ernährung des Menschen 390—392.
Hitzig, E., Kinesiästhesiometer 88.
Hłasko, B., Einwirkung des Gehirns auf den Magen 68.
Höfler, M., Heisswasserklystiere 341.
Hönig, M., und Jesser, L., Kohlehydrate 223.
v. Hösslin, H., Abhängigkeit des Umsatzes von der Grösse der Körperoberfläche 376.
v. Hösslin, R., Gesichtsfeldmessung 154.
Hofmeister, Fr., Kreislauf der Kaltblüter 50. 51. Wirkung der Agaricussäure des Lärchenschwamms 85. Eiweissfällende Wirkung der Salze 381 bis 384.
Hofmeister, V., Oxynaphtoësäuren 80. 453. Bestandtheile des Darminhaltes 290. Magendarmverdauung beim Schwein 366. 367. Fermente des Hafers 373.
v. Hofmann-Wellenhof, G., Exspirationsluft 336.
Hollander, B., Phrenologie 30.
Honigmann, G., u. v. Noorden, C., Salzsäure im carcinomatösen Magen 359.
Hooper, Fr. H., Reizfrequenz 10.
Hoor, C., Refractionsbestimmung der Augen 145.
Hoppe, J. L., Sinnestäuschung 167. Umkehrung des Sehens und des Gesehenen 172.
Hoppe-Seyler, G., Wirkung des Chinotoxins 85.
Horsley, V., Electrische Muskelerregung 14. Gehirnrindenreizung 36. Reizung einiger Gehirn- und Rückenmarksnerven 67. 68.
Howe Lucian, Refractionsbestimmung des Auges 145.
Hückel, A., Suggestion 32.
Hüfner, G., Tension des Sauerstoffs im Blute 329.
Hürthle, K., Hämodynamik 47. 48.
Hugounency, L., Stickstoffbestimmungen 215.
Huppert und Záhoř, Densimetrische Eiweissbestimmung 266.
Hyslop, J. H., Gesichtswahrnehmung 167.

Jackson, Pupillenform 115. Refraction der Prismen 133. Sphärische Aberration des Auges 162. 163.
Jackson, Burnett und Noyes, Prismenbestimmung 137.
Jacobson, B., Residualluft 58. 59. 328.
Jacobson, H., Pflanzenfette 206.
Jacobson, L., Hörschwellenprüfung 93.
Jacquemin, G., Saccharomyces ellipsoïdeus 445.
Jacquet, A., Hundebluthämoglobin 231. 232.
Jaffé, M., und Cohn, Rud., Verhalten des Furfurols im Hühnerorganismus 439.
Jaffé, M., und Hilbert, P., Fütterungsversuche mit Acetanilid und Acettoluid 439. 440.
Jaffé, M., und Levy, H., Verhalten der α-Thiophenursäure im Thierorganismus 439.
v. Jaksch, R., Alkalescenz des Blutes 274.
James, C., Hypnotismus 31.
James, W., Fühlen amputirter Gliedmassen 88.
Jastrowitz, M., Localisation im Grosshirn 128.
Javal, Ophthalmometrie 142. Strabismus 154.
Jesser, L., Kohlehydrate 223.
Jessop, W. H., Accommodation 118 bis 120.
Imbert, Sehschärfe 158.
Imbert, A., Sehanomalien 137.
Inoko, Y., Wirkung des Macleyins 82.
Inouye, T., Sehstörung durch Beobachtung einer Sonnenfinsterniss 112. 113.
Johanson, C. J., Graminin 224.
Johnson, E. G., Labferment im menschlichen Magen 359.
Johnson, G. S., Keratinin 210.
Jolin, S., Säuren der Schweinegalle 236—238.
Jorisenne, Sehschärfe 170.
Jorisenne, G., Latenzzeit der Pupillenerweiterung 117.

Joseph, M., Atrophischer Haarausfall 28.
Isaacksen, D., Farbenwahrnehmung 177.
Jüngst, Th., Wirkungen des Sedum acre 82.
Jungfleisch, E., und Grimbert, L., Lävulose 222. 223.
Juvalta, N., Verhalten der Phtalsäure im Thierkörper 439.

Kaposi, Erythrophleïn als Anaestheticum 103.
Karewski, Erythrophleïn 103.
Kast, A., Urochloralsäure 379. Einfluss der Chlorausscheidung auf den Stoffwechsel 427. 428.
Katayama, K., Nachweis von Kohlenoxydhämoglobin 268. 269.
Katzaurow, J., Erythrophleïn 103.
Kauders, F., Druck in der Aorta und Pulmonalarterie 42.
Kazem-Beck, Herzinnervation 46.
Keller, H., Einfluss des Aethylalkohols auf den Stoffwechsel 408.
Kellner, O., und Mori, Y., Lebensweise der Japaner 394—396.
Kemp, G. T., Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Muskel 11. 12.
Kiliani, H., Oxydation der Arabinose 221. Galaktosecarbonsäure 223. Metazuckersäure 226.
Kiliani, H., und Scheibler, C., Sorbinose 224.
Kingzett, C. T., Antiseptische Wirkung der Chloride, Nitrate und Sulfate 451.
Kirchner, Fütterungsversuche mit Kälbernahrung 417. 418.
Kirk, R., Albuminurie 273.
Kirschmann, A., Lichtempfindung 185. 186.
Klemperer, G., Labferment 272.
Klug, F., Lehrbuch der Physiologie 3.
Klumpke, Mlle. A., Quecksilberdiurese 341.
Knapp, H., Meridianbezeichnung der Cylinderlinsen 138. 139.
Knecht, E., Theorie des Färbens 229.
v. Knieriem, W., Eiweisssparende Wirkung der Cellulose 377.
Knies, M., Farbenempfindung 191.
Knoblauch, A., Folgen von Gehirnläsionen 30.
Knoll, Ph., Blutdruck in der Arteria pulmonalis 50. Athmungsinnervation 61.
König, A., Farbenwahrnehmung 196.
König, A., und Brodhun, Fechnersche Formel für Spectralfarben 196 bis 198.
Königstein, Erythrophleïn 105. Pupillarreaction 115.
Köttnitz, A., Peptonurie in der Schwangerschaft 273.
Koller, Erythrophleïn 105.
Kossel, A., Theophyllin 212. 255. Adenin 255. 256. Antiseptische Eigenschaft des cholalsauren Natrons 443.
Kost, G., Methylviolettreaction 213.
Kostjurin, S. D., Glattes Muskelgewebe der Nieren 66.
Kowalewsky, N., Eiweissproben 266. Wirkung von Methylenblau im Thierkörper 442.
v. Krafft-Ebing, R., Hypnotismus 31.
Kraft, H., Electrische Nervenreizung mittelst Microphons 26.
Krauss, E., Muskelpathologie 9. 312.
Kravz-Farnawsky, Iridektomie 158.
v. Kries, J., Summirte Muskelzuckungen 25. Lichtempfindung 185.
Królikowski, S., und Nencki, M., Verhalten der Orthooxychinolincarbonsäure im Körper 441.
Kroll, W., Asthenopie 123. Stereoskopische Bilder 168.
Kronecker, H., Respiratorische Blutdruckschwankungen 49. 50. Respirationsstörungen durch Abdomenanfüllung 59.
Krüger, A., Schwefel der Eiweisskörper 244—246.
Krüger, F., Absorptionsvermögen des Oxyhämoglobins 231. Resistenz des Blutfarbstoffs 232. Faserstoffgerinnung 300. 301.
Krukenberg, C. Fr. W., Physiologische Studien 4. Chemischer Bau der Eiweisskörper 243. 244. Albuminoïde im Thierreich 271. Salzgehalt der lebenden Gewebe 272. Urostealith und Urostearin 288. Phosphorescenzerscheinungen bei Pflanzen und Thieren 389. Reaction der Gewebssäfte 426. 427. Fettausscheidung durch die Talgdrüsen 429. 430.
Kühne, W., Lebensbedingungen 6. Erregung vom Muskel zum Muskel 16. 17.
Kühne, W., und Chittenden, R. H., Myosin und Myosinosen 247. 248.
Kuhn, Humor aqueus 96.
Kumagawa, M., Wirkung antipyretischer Stoffe auf den Stoffwechsel 411 bis 414.
Kunkel, Nachweis der Kohlenoxydvergiftung 216.
Kunkel, A. J., Hauttemperatur 76.
Kunz, J., Spaltpilze 446. 447.
Kuwschinsky, P. A., Bauchspeichel-Absonderung 349—353.

Laborde, J. V., Centrum der herzhemmenden Vagusfasern 46.
Ladame, Hypnotismus 32.
Ladenburg, A., und Abel, J., Aethylenimin 238. 239.
Lagrange, F., Leibesbewegung 71.
Lambert, A., Wirkung der Uransalze 79. 434.
Lambling, E., Spectrophotometrie 216. Wirkung des Hämoglobins auf Indigoweiss 231. 268.
Landois, L., Lehrbuch 3.
Landolt, Prismennumerirung in der Optik 133. Strabismus 154.
Lange, L., Reaction auf Sinneseindrücke 38. 39.
Langendorff, O., Innervation der Athembewegungen 60.
Langley, J. N., Speichelsecretion 342. 343.
Langley, J. N., und Fletcher, H. M., Salzgehalt des Speichels 344. 345.
Langley, S. P., Sehschärfe 168.
Langlois, P., und Richet, Ch., Temperatursteigerung durch Cocaïngebrauch 85.
Lannegrace, Sehstörungen durch Hirnrindenverletzung 128.
Lapicque, L., Urometer 214.
Larbaletrier, A., Alkohol 80.
Larrey, Bezauberungszustand 31.
Latschenberger, J., Gallenfarbstoffbildung 230. 231. Blutgerinnung 302. 303.
Lauder Brunton s. Brunton, T. L.
Lauret und Duchaussoy, Farbige Empfindung beim Hören 204.
Lavrand, Gallensäuren im Harn 272.
Leber, Th,, Sympathische Ophthalmie 113.
Leclerc, A., Pferdeschweiss 289.
Ledderhose, G., Blauer Eiter 447. 448.
Lee, H., Tapetum lucidum 158.
Lejard, Ch., Jod- und bromhaltige Chlornatriumwässer 375.
Leicher, D., Muskelerregung bei querer electrischer Durchströmung 20.
Lehmann, C., Künstliche Respiration 57. Athemerregende Substanzen 63. 328.
Lehmann, K. B., Wirkung des Schwefelkohlenstoffs 80. Entstehung des Leichenwachses 432.
Lehmann, V., Chinäthonsäure 228.
Lenhartz, H., Vergiftung durch chlorsaure Salze 379.
Lépine, R., und Porteret, E., Harnabsonderung bei Gegendruck 356. 357. Wirkung antipyretischer Stoffe 410. 411.
Leroy, C. J. A., Form der normalen menschlichen Hornhaut 142. 163. 164. Ophthalmoskopie 145.
Leroy, C. J. A., und Dubois, R., Ophthalmometrie 142. 143.
Leube, W., Physiologische Albuminurie 285. Glykogen im diabetischen Harn 286.
Leven, L., Karyokinese 9.
Levy, H., Wirkung der α-Thiophenursäure im Thierkörper 439.
Lewin, L., Anhalonium Lewinii 81. Haya-Gift und Erythrophlaeïn 81. 103. Locales Anaestheticum 103.
Leydig, F., Pigmente der Hautdecke und Iris 115.
Libbrecht, Cocaïninstillation 103.
Liebermann, C., Therapeutische Ersatzmittel des Chrysarobins 441.
Liebermann, Leo, Hefenucleïn 253. 254. Embryochemische Untersuchungen 396—403.
v. Liebig, G., Wirkung des Luftdrucks auf die Circulation 49.
Liebreich, O., Locale Anästhesie 82. N-Kassarinde und Erythrophleïn 105. Lanolin 272.
Liégeois, J., Suggestion und Somnambulismus 31.
v. Limbeck, R., Rhythmus centraler Reize 25. Wirkung der Salze 385.
Limbourg, Ph., Wirkung der Alkalisalze und des Harnstoffs 82. 83. Antiseptische Wirkung der Gallensäuren 452.
Lindet, L., Temperatureinfluss bei der Gährung 457.
Lindsay, B., Entoptisches Sehen 168. Optische Täuschung 168. [4.
Linossier, Ptomaïne und Leukomaïne
Linossier, G., Nachweis von Blut 267. 268. Barytvergiftung 278.q
Lintner, C. J., Stärkeverbindungen 207.
Livierato, E., Kohlensäureausscheidung vom Diabetiker 328.
Loeb, J., Heliotropismus 88. Geotropismus 88. 89. Oxydationsvorgänge im thierischen Organismus 331.
Loew, O., Formose und Methylenitan 207. Condensation des Formaldehyds 218. 219. Enzyme 446.
Loew, O., und Bokorny, Th., Protoplasmatisches Eiweiss 272.
Löwenhardt, Fel., Erythrophleïn 103.
Löwenthal, J., Lupinen-Alkaloide 82.
Loewy, A., Athmungscentrum in der Medulla oblongata 60. 61. Tonus des Lungenvagus 62. 63. Athmungsreize durch Muskelthätigkeit 63. 333. Gaswechsel des Menschen 334. 335.
Logetschnikow, S., Jequirity 103.

London, B., Kochsalz- und glaubersalzhaltiges Mineralwasser 375.
Lopez, E., Krystalllinse 158.
Lopez, R., Chinin-Amblyopie 113.
Loring, Insufficienz der Augenmuskel 154.
Love, J. K., Hörgrenzen 92.
Lovett, R. W., Strychninvergiftung 84.
Loye, Ch., Giftigkeit der Exspirationsluft 337.
Loye, P., Kochsalzinfusionen ins Blut 55. Auswaschung des Blutes 428. 429.
Loye, V., Tod durch Enthauptung 42.
Luciani, L., Ernährung und Stickstoffausscheidung 376.
Luciani, L., und Piutti, A., Respiration der Eier von Bombyx mori 338—340.
Lübbert, A., α-Oxynaphtoësäure als Antisepticum 452.
Lübinsky, A., Sehvermögen und Farbenunterscheidung 177.
Lukjanow, S. M., Künstliche Athmung 57.
Luys, J., Bezauberungszustand 31. 175. Hypnotismus 32.

Maack, Hypnotismus und thierischer Magnetismus 32.
v. Mach, W., Harnsäurebildung aus Hypoxanthin 425. 426.
Mackay, G., Hemiachromatopsie 132. 177.
Mackrocki, Papilla nerv. optici 145.
Mac Munn, C. A., Färbung der Schwämme 276.
Magnanini, G., Indolcarbonsäuren 228. 229.
Magnus, H., Linsenernährung und Linsentrübung 110. 111. Reflectorische Pupillenbewegung 115.
Mairet, A., und Combemale, Chronische Alkoholvergiftung 80.
Maisonneuve, P., Zoologie 3.
Malcolm, J. D., Darmkanal 66.
Maly, R., Eiweissoxydation mit Kaliumpermanganat 244.
Manché, E., Muskelglykogen 406. 407.
Manz, L., Angeborenes Iriscolobom 115.
Maquenne, Perseït 208. Galaktosecarbonsäure 223. 224.
Maragliano, E., Hautgefässe im Fieber 75. 78.
Marcacci, A., Wirkung des Cinchonamin 81. Wirkung der Alkaloïde 453.
Marcano, C., Fleischfäulniss 459. 460.
Marchand, Hemianopsie nach Hinterhauptsverletzung 128.
Marckwald, M., Schluck- und Atheminnervation 64. 65.
Mareš, F., Harnstoff- und Harnsäurebildung 424. 425.
Marestang, Wirkung der Hedwigia balsamifera 82.
Marey, Flügelschlag der Vögel 71. Hinken 71. Locomotion des Menschen 71. 73. Schwimmbewegungen des Aales 71.
Marino-Zuco, F., Extract der Nebennieren 56. 281.
Marshall, J., Glykosursäure 283.
Martens, G., Antiseptica 444.
Martens, W., Heusen'scher Sprachzeichner 74.
Martin, Cl., Anästhesirung durch Stickoxydul 79. 337.
Martin, G., Electrische Ophthalmien 108. Astigmatismus 158.
Martinaud, Analyse der Bierhefe 445.
v. Martini, Fr., Doppelbilder beim binocularen Sehen 173—175.
Martini, V., Thymol als Desinficiens 452.
Martins, Hemiopische Pupillenreaction 115.
Martius, Curve des Herzspitzenstosses 43.
Masius, J. B., Harnabsonderung durch Reizung des peripheren Vagusstumpfes 356.
Massart, J., Froschspermatozoïden 6.
Matachowski, E., Aphasie 30.
Mathieu, A., Anhaltende Nervenreizungen 28.
Matthiessen, L., Optisches Problem 158. Krystalllinsen 166.
Mauthner, L., Lähmung der Mm. recti und obliqui am Auge 155.
Mauthner, J., und Suida, W., Phenylglycin-Orthocarbonsäure 209.
Maximowitsch, J., Chloralhydrat 80. α- und β-Naphtol als Antisepticum 452.
Mayer, A., Butterqualitäten 325. 326.
Mazza, A., Sympathische Augenentzündung 114.
Mc William, J. A., Säugethierherzen 45. 46.
Medwedew, J., Cocain in der Augenpraxis 103.
Meigs, A. V., Menschliche Milch 216.
Meric, E., Hypnotismus 32.
Meisel, F., Lehrbuch der Optik 133.
Mengarini, G., Physiologisches Spectralphänomen 169.
v. Mering, J., Diabetes durch Eingabe von Phloridzin 436—438.
Meschede, Function der Oliven im verlängerten Mark 34.
Meyer, F., Moleculargewichte einiger Kohlehydrate 221.

Meyjes, W. P., Calomel als Diureticum 341.
Meynert, Th., Mechanik der Physiognomik 31.
v. Middendorff, M., Hämoglobinbestimmungen 295.
Miescher, F., „Athemschieber“ 57.
van Millingen, Intoxicationsamblyopie 113.
Mittelbach, F., Harnsäure im Herbivorenharn 283.
Miura, K., Pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins 106.
Miyashita, Schunkitz, Cornea-, Chorioidea- und Retinawunden 112.
Möbius, Pupillenstarre 115. Abducens-Facialislähmung 125.
Mörner, C. Th., Trachealknorpel 327.
Mörner, K. A. H., Melanotische Farbstoffe 210. Vergiftung mit benzoësaurem Natron 439. Stoffwechselproducte des Acetanilids 440.
Moleschott, J., Rede 4. Biographie Donders' 5.
van Moll, F. D. A. C., Sehen seitlicher Rollbewegungen 168.
Monin, E., Alkoholismus 80.
Monoyer, Ophthalmoskopie und Skotoskopie 149—153.
Montgomery, E., Begriff der Ausdehnung 168.
Morf, J., Abflusswege der vorderen Augenkammer 98.
Mori, R., Diuretische Wirkung des Bieres 357. 358.
Mori, Y., Ernährung der Japaner 394 bis 396.
Moriggia, A., Herzschlag der Kaltblüter 40.
Morin, Ed. Ch., Basen aus Fuselöl 240. Alkoholgährung 445.
Morris, G. H., Moleculargewichte der Kohlehydrate 221.
Morse, H. N., und Burton, W. M., Butter-Analyse 216.
Moscatelli, R., Zucker- und Allantoïngehalt des Harns 273. Milchsäuregehalt der Thymus und Thyreoidea 279. Milchsäurebestimmung des Harns 430.
Mosso, A., Blutserum von Muräniden 86. 307. 308. Methylengrün als Reagens 213.
Moszeik, O., Glykogenansatz in der Froschleber 387.
Mourgues, L., Basen des Leberthrans 211. 241—243.
Müller, J., Schwefelwasserstoff im Harn 459.
Müllerheim, R., Accommodationskrampf 115.
Münzer, C., Sehnervenkreuzung 129. 130.
Mulder, A. E., Sehen bei verschiedener Kopfneigung 172. 173.
Munk, H., Schilddrüsenexstirpation 56.
Munk, J., Secretion überlebender Nieren 353. Verdaulichkeit des Lanolins 360.
Munk, J., und Senator, H., Harnabsonderung bei Blutdrucksänderungen 353—356.
Mylius, F., Cholsäure 235.

Nebelthau, Milchsäure im Harn entleberter Kaltblüter 430.
Neilson, H. J., Pupille bei Chloroformnarkose 121.
Neisser, E., Glykogengehalt der Haarwurzelscheiden 279. 280.
Nencki, M., Phymatorhusin 209. Verhalten der Orthooxychinolincarbonsäure im Körper 441.
Nencki, M., und Sieber, N., Hämatoporphyrin 232—234.
Nernst, W., Theorie der Diffusion 374.
Netoliczka, E., Auge und Brille 138.
Nettleship, E., Chorioretinitis 113.
Neumeister, R., Albumose und Peptone 246. 247. 372. 373.
Neumann, E., Hämosiderin 234.
Neupauer, G., Erythrophleïn 104.
Nickell, R., Reflexcentrum für den Lidschluss 33. 125.
Nicolai, Jequiritin 107.
Nieden, Toxische Amblyopie 113.
Nikoljukin, L., Albuminstoffe 246.
le Nobel, C., Fettstuhlgang mit Glykosurie 274.
v. Noorden, C., Salzsäure im carcinomatösen Magen 359.
Norris, Ch., Giftwirkung des Kobalts und Nickels 434.
Nothnagel, H., Collateralkreislauf 52. 53. Plötzliche Erblindung 128.
Novi, J., Chlorgehalt des Submaxillarspeichels 343. 344.
Novis, J., und Grandis, V. Latenzzeit der Grosshirnrindenreizung 36.
Noyes, Prismenbestimmung 137. Astigmatismus 163.

Obermayer, F., Trichloressigsäure 265. 266. Resorption metallischen Arsens 433.
Oechsner de Coninck, Stickstoffbestimmung im Urin 214. Ptomaïne 239. Durchgang von Pyridin durch den Organismus 380.
Oehl, E., Kreislauf des Frosches 51. 52.
d'Oench, F. E., Verticaler Nystagmus 124.

Oliver, Farbensinnprüfung 203.
Olivier, L., Sulfurarien 450.
Ónodi, A., Nervus laryngeus medius 74. Erythrophleïn 81. 105.
Oppenheim, H., Oscillirende Hemianopsie 128.
Oscroft Tansley, J., Refractionsbestimmung 138.
Oser, Vagusreizung 69.
Ott, J., Wärmecentrum 75. Mydriatica und Narcotica 115.

Pabst, C., Theoretische Optik 133.
Pacht, Th., Verhalten der Fette zu Zuckersolutionen 217.
Pal, J., Vasodilatatorische Centren 53. Innervation der Leber 54.
Palacios, Jose, Optofocometer 142.
Palm, R., Peptone 211.
Pampoukis, S., Einfluss von Lageänderung auf die Athmung 59.
Panas, Aethylenchlorür 80. Erythrophleïneinträufelungen ins Auge 105. Glasschalen für die Hornhaut 138.
Panizza, M., Nervensystem 31.
Parinaud, Sehprobentafeln 138.
Paschkis, H., und Obermayer, F., Resorption des Arsens 433.
Patein, G., Handbuch 3.
Pawlow, J. P., Innervation des Pankreas 345—349.
Pawlow, S. P., Absonderung der Körpersecrete 342.
Pedrazzoli, Modell zur Darstellung des Strahlenganges 140. Neues Perimeter 155.
Pellizzari, G., Cholamid und Hippuramid 235.
Perrier, E., Lehrbuch 3.
Peters, C., Derivate des Isodulcits 226.
Petit, L., Subösophageale Ganglien 29.
Pfeiffer, E., Verdauung kranker Säuglinge 360.
Pfeiffer, Th., Harnstoffbestimmung 215.
Pflüger, E., Ausgangstiter 212. Quecksilberluftpumpe 212. Bestimmung freier Säuren 257. Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren 360. Bildungsart des Glykogens 386. 387.
Pflüger, E., und Bleibtreu, L., Harnstoffanalysen 215. 263. 264.
Picqué, Puppillenerweiterung 117.
Pisenti, G., Aceton- und Diacetsäure 80. 434. 435. Wirkung des Aldehyds 83. Pankreassecretion 340.
Piutti, A., Asparaginsäure 207. Respiration der Eier von Bombyx mori 338—340.
v. Planta, A., Futtersaft der Bienen 388. 389.
Plateau, F., Gesicht der Arthropoden 168. 175. 176.
Pohl, J., Eiweissnucleïne 254. Resorption und Assimilation der Nährstoffe 371. 372.
Pollatschek, Reaction der Salicylharne 214.
Pontoppidan, Knud, Ophthalmoplegia externa 123.
Popoff, N. M., Acute Arsenvergiftung 80.
Popper, J., Wirkung des Strophantin 81.
Porteret, E., Harnabsonderung bei Gegendruck 356. 357. Einfluss des Antipyrins auf den Glykogengehalt der Leber und Muskeln 410. 411.
Posner, C., Propeptonurie 285.
Posner, C., und Goldenberg, H., Harnsaure Concretionen 212.
Poulet, V., Pulmoweinsäure 334. Freie Säure des Magensaftes 366.
Prear, William, Verdaulichkeit des Futterroggens 373.
Prentice, Dioptrische Formeln für Cylinderlinsen 133.
Prevost, J. L., und Binet, P., Alkaloid des Cytisin 82. Gallensecretion 345.
Pribram, R., Rotationsvermögen des Traubenzuckers 221. 222. 262. 263.
Priestley Smith, Intraocularer Druck 98. 99. Glaukom 99; s. auch Smith, Priestley.
Pupier, Z., Wirkung der Spirituosa auf die Leber 80.
Putzel, L., Hemianopsie 128.

Quénu und Demeny, Pathologischer Gang 73.
Quincke, G., Protoplasmabewegungen 10. Flüssigkeitsoberflächen 380. 381.
Quinquaud, Zuckerbildung bei der Gährung 214. 263. Blut als Sauerstoffträger 330. Resorption 373. 374. Stoffwechsel bei Rückenmarksdurchschneidung 409. Respiration der Hefe 444. 456.

Rabl, Calomeleinstäubung ins Auge bei Jodgebrauch 94.
Rahmer, S., Physiologie 3.
Ramis, J., Accommodation der Augen 159.
Rampoldi, Sublimat im Auge nach Calomalinjection 96. Gesichtserscheinung 170.

Randall, B. A., und de Schweinitz, G. E., Refraction der Augen 159.
Raudnitz, R.W., Wärmeregelung beim Neugeborenen 75.
Raulin, Farbstoffentfärbung durch Mikroorganismen 444.
Rayman, B., Constitution der Glykosen 208. Quercitronzucker 226. 227.
Recoura, Verbrennung zusammengesetzter organischer Stoffe 375.
v. Regéczy, E. N., Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Muskel 11. Wirkung des electrischen Inductionsstroms 19. 20. Latenzzeit der Muskelzuckung 23. 24.
Rehfisch, E., Sinneswahrnehmung 168.
Reichmann, N., Wirkung bitterer Mittel auf die Magenfunction 359.
Reinitzer, F., Cholestearin 235.
Remond, A., Perception geistiger Eindrücke 31. [115.
Retterer, Ed., Iris und Musc. ciliaris
v. Reuss, A., Wirkung des Erythrophleïns auf das Auge 106. Durchleuchtung der Augenwandungen 145.
Reymond, C., und Stilling, J., Accommodation 122. 123. Entstehung des Schielens 126. 127.
de Rey-Pailhade, J., Philothion der Hefe 456. 457.
Ribat, Th., Auffassungsvermögen 31.
Richet, Ch., Physiologie 4. Psychologie 31. Wärmepolypnoe 65. Temperatursteigerung durch Cocaingebrauch 85. Respiration bei electrischem Tatamus 334. Ausscheidung des Kohlenstoffes bei der Nahrungsaufnahme 404. 405. Stickstoffbestimmungen im Urin 423.
Rischey, Binocularer Astigmatismus 159.
Richter, A., Optische Bahnen im Gehirn 128.
Rieger, C., Intelligenzstörungen durch Hirnverletzung 31.
Rindfleisch, J. R., Aerztliche Philosophie 4.
de la Rive, L., Wahrnehmung 167.
Robin, A., Wirkung des Antipyrins auf den Stoffwechsel 377.
Roe, A. L., Sehprüfung 140. Refraction des Auges 145.
Röhmann, F., Harn bei Leberatrophie 287. 288.
Röse, B., Milchfettsäurebestimmung 216.
Roger, G., Katarakt durch Menthol 109. Giftigkeit des Harns 287. Resistenz der Thiere gegen toxische Alkaloïde 375.
Rogowitch, N., Schilddrüsenextirpation 42.
Romanes, Intelligenz der Thiere 31.
Roosen, O., Isodialursäure 254. 255.
Roque, G., Giftwirkung eiweisshaltigen Harns 82. 274.
Rosenberg, S., Verblutung und Transfusion 55.
Rosenheim, Th., Quecksilberdiurese 341. Magensäuren bei Genuss von Kohlehydraten 359. 365.
Rosenthal, C., Wärmeausgabe der Arme 76. 77.
Rosenthal, J., Calorimetrische Untersuchungen 75. 389. 390. Wärmeproduction der Thiere 75. Wirkung des Chinolins 81.
Roth, J., Hohe electrische Reizfrequenzen 25. 26.
Roy, C. S., Dehnungscurven der Arterien 48.
Rubner, M., Calorimeter 75.
Rüdinger, N. Hirnarterien in den Knochenkanälen 50.
Ruffer, A., Harnausscheidung 379.
Ruiz y Sanromán, E., Farbenblindheit 177.
Rumpel, Einfluss der Bekleidung auf die Wärmeabgabe 77.
Rutgers, J., Nährwerth vegetabilischer Eiweissstoffe 414. 415.
Rywosch, D., Wirkung der Gallensäuren 84.

Sachs, T., Hemianopsie 154.
Salgo, Pupillenreaction 115.
Salkowski, E., Bilirubinzersetzung 209. Kreatinin 241. Farbenreactionen des Eiweiss 265. Nachweis von Kohlenoxydhämoglobin 268. Wirkung antipyretischer Stoffe im Körper 377. Einfluss der Phenylessigsäure auf den Eiweisszerfall 408. 409. Antiseptische Wirkung des Chloroformwassers 451. Ammoniakalische Gährung 458. Schwefelwasserstoffentwicklung im Harn 459. Eiweisslösendes Ferment der Fäulnissbakterien 460.
Salomon, G., Wirkung des Paraxanthins 86. 212. Milchsäure im Blut 274.
Salomonsohn, H., Geschmacksfasern des Trigeminus 89.
Samelsohn, J., Sympathicuserkrankung 120.
Samuel, S., „Atrophischer Haarausfall“ 28. Gewebswachsthum bei Innervationsstörungen 28.
Sandberg, O., und Ewald, Wirkung des Karlsbader Wassers 364.

Sanderson, J. B., und Gotch, F., Electrisches Organ von Raja clavata 18.
Sandford, E. C., Sehproben 140.
Sanson, A., Alkaloid des Hafers 82. Producte der Hefegährung 457.
Santesson, C. G., Kraft und Festigkeit des hohlen Froschmuskels 23.
Sartori, G., Schafmilch 313.
Sattler, H., Erreger sympathischer Ophthalmie 113. 114.
Savage, G. C., Astigmatismus 140. 141. 159.
Sawadowski, J., Wärmeregulirende Centren 75. 389.
Sawyer, Leitungsfähigkeit der Nerven 11.
Saytzeff, Mich., Const. und Al., Neue Oelsäure 217.
Scemi, E., Ektopie der Linse und Pupille 159.
Schäfer, E. A., Grosshirnrindenreizung 30. 36. 123. 124.
Schanz, Fr., Verschluss des Ductus Botalli 53.
Schaumann. H., Albuminbestimmung im Harn 215.
Scheiber, S. H., Acute Morphiumvergiftung 81.
Scheibler, C., Sorbinose 224.
Scherenziss, D., Fötales Blut bei der Geburt 293. 294.
Schiff, H., Zuckerverbingungen 224.
Schindelka, H., Pferdeblut 294. 295.
Schiötz, Muskelverhältnisse der Augen 126.
Schirmer, O., Maturation der Katarakt 110.
Schlagdenhauffen, F., Wirkung des Vernonin 81.
Schleicher, Otto, Katarakt nach Blitzschlag 109.
Schlesinger, Emil, Cocain in der Augenheilkunde 104.
Schmall, B., Netzhautcirculation 112.
Schmeichler, L., Sehfelder der Soldaten 154.
Schmelz, C., Muskelglykogen 407. 408.
Schmidt-Rimpler, Wirkung des Erythrophleïn 104. Corticale Hemianopsie 131. 132. Refractionsbestimmung des Auges 146.
Schnapauff, H., Pepsinausscheidung durch den Harn 431. 432.
Schneller, Form des Auges 101. 102. Convergenz der Sehaxen 159. Kurzsichtigkeit 159.
Schöler, Erythrophleïn 105.
Schön, Accommodative Excavation und Glaukom 100. 101. 121. 122. 159. Ursache des grauen Staars 111. 159.
Schotten, C., Piperidin 240. 241.
Schottländer, Endothel der entzündeten Hornhaut 107.
Schrader, M. E. G., Vogelgehirn 34. 35.
Schreiber, J., Verdauung 362. 363.
Schrötter, H., Zuckersäure 218.
Schützenberger, P., Synthese der Leuceïne 243.
Schulz, H., Hefegifte 86. 451. Cuminsäure 209.
Schuurmans Stekhoven, Salzsäuresecretion im Magen 359.
Schwartz, A., Hämoglobin und Protoplasma 4. 303—307.
Schweigger, Perimeter 154.
de Schweinitz, G. E., Refraction der Augen 159.
de Schweinitz, und Hare, H. A., Pupillenreaction 115.
Scimemi, E., Linsenektopie 159.
Sebelien, J., Bestimmung der Eiweisskörper 269—271. Analysen von Colostrum 313.
Sée, G., Stoffwechsel und Ernährung 4.
Seegen, J., Diabetes mellitus 273. Zuckerbildung in der Leber chloroformirter Thiere 435. 436.
Segal, S., Pupillenveränderungen 115. Lichtempfindlichkeit der Netzhaut 178.
Seggel, C., Licht- und Farbensinnprüfung 201—203.
Seguin, E. G., Hemianopsie 121.
Sehrwald, E., Selbstverdauung des lebenden Magens 361. 362.
Semal, Fr., Hypnotismus 32.
Senator, H., Transsudation 99. 100. Periodische Oculomotoriuslähmung 124. Secretion überlebender Nieren 353 bis 356. Transsudation 358.
Sewall, H., Wirksamkeit sehr frequenter electrischer Reizungen 26.
Seydel, C., Kataleptische Todtenstarre 28.
Short, F. G., Einfluss des Enthornens auf die Milchproduction 422.
Sieber, N., Hämatoporphyrin 232—234.
Siemerling, E., Opticuserkrankung bei Gehirnsyphilis 130.
Sighicelli, E., Selbststeuerung der Athmung 62.
Silbermann, O., Gerinnung durch Blutgifte 303.
Silex, P., Augenmuskellähmung 129. Transitorische Hemiopie 129. Aphakisches Auge 164. Sehen Neugeborener 168.
Silva, B., Diuretische Wirkung des Calomels 341.
Simanowski, N., Stimmbänderschwingungen 73. 74.

Simon, P. M., Traum, Hallucination und Somnambulismus 32.
Singer und Münzer, C., Sehnervenkreuzung 129. 130.
Sjöqvist, J., Freie Salzsäure des Mageninhalts 258.
Skepto, Hypnotismus 32.
Smith, Priestley A., Schielwinkelbestimmung 155. 156; s. auch Priestley Smith, A.
Snyders, A. J. C., Wirkung der Wasserfilter in bacteriologischer und chemischer Hinsicht 451.
Söldner, F., Milchsalze 314—323. Gekochte Milch 323—325.
Sohst, O., und Tollens, B., Krystallisirte Zuckersäure 218.
Sokolow, D., Magen-Darmkanal Neugeborener 69—71.
Sommerbrodt, J., „Bauchreden" 74.
Soret, Optische Täuschung 175.
Sous, G., Binoculares Sehen 168.
Späth, F., Säureverhältnisse im Magen 213.
Spallitta, F., Herzverletzungen 43. Wirkung der Galle auf die Herzbewegung 83. 84. Kohlensäureexspiration 330. 331.
Spalteholz, W., Blutgefässe im Muskel 6.
Spiegel, H., Spiritismus 32.
Spitzka, E. C., Innervation der Augenmuskeln 124.
Stadelmann, E., Icterus bei der acuten Phosphorvergiftung 79. 433. Fermentgehalt des Harns 283. 284. Pankreasverdauung 367. Hämatogener Icterus 375.
Staderini, C., Pilocarpin in der Augenheilkunde 104. Wirkung des Krötengifts im Auge 106.
Stamati, Magensaft des Krebses 374.
Starr, E., Photographiren des Auges 145.
Stefani, A., und Cavazzani, A., Sensible Nerven der circulationslosen Extremität 10.
Stefani, A., und Sighicelli, E., Selbststeuerung der Athmung 62.
Steffahny, E., Motorische Leitungsbahnen im Rückenmark 32. 33.
Steinach, E., Strophantus-Präparate 86. Reactionszeit des Temperatur- und Drucksinns 89.
Steiner, J., Physiologie des Menschen 3. Functionen des Centralnervensystems 29.
Steinert, G., Pneumatometrische Methoden 57.
Stephenson, H. A., Prüfung des Licht- und Farbensinnes 178.
Sternberg, M., Curven der Blutbewegung 43. Fleischl v. Marxow's Spirometer 57. 328.
Stevens, G. T., Anomalien der Augenmuskeln 125. 126.
Stewart, Homatropin 104.
Stewart, C. W., Gemischter menschlicher Speichel 361.
Stewart, G. N., Polarisation des Nerven 14—16.
Stilling, J., Accommodation 122. 123. Entstehung des Schielens 126. 127. Schädelbau und Refraction der Augen 159.
Stintzing, R., Calomel als Diureticum und Hydragogum 341.
Stirling, J. W., Augensymptome bei Hirnkrankheiten 129.
Stockman, R., Wirkung des Borneol 80.
Stocks, N. B., Jodstärke 207.
Stöhr, Ph., Netzhaut 168.
Stölting und Bruns, Augenmuskellähmung 125. Homonyme Hemianopsie 128.
Stone, W. E., Zuckersäurebildung 262. Cellulosegährung 458.
Straub, Glaukom 101. Fluorescinlösung bei Hornhauterkrankungen 108.
Straumann, Myopie 145.
Strömberg, C. A., Venensinus des Froschherzens 44.
Stutzer, A., Neue Kälbernahrung 416. 417.
Suarez de Mendoza, Astigmatismus 139.
Sudakow, A., Einfluss der künstlichen Beleuchtung auf die Augen 112.
Suida, W., Phenylglycin-Orthocarbonsäure 209.
Surenjanc, S. J., Aufsaugung der Salze im Dünndarm 369—371.
Swanzy, H. R., Angeborene Augendeviation 124.
Symington, J., Rectum und Anus 66.
Szili, Abnormer Augenhintergrund 146.

Tafel, J., Glycerinoxydation 220. 221. Isodulcit 226. 227.
Takahashi, D., und Miura, K., Pupillenerweiternde Wirkung des Ephedrins 106.
Takahasi, S., Lage der Harnblase 66.
Talko, J., Sehschärfe bei Sonnenfinsterniss 166.
Tammann, G., Fluor im Organismus 278.
Tanret, Fuselöl-Basen 210.
Tanzi, E., Gemüthsemotionen durch Temperaturschwankungen des Gehirns 31.

Tappeiner, H., Cellulosegährung 445.
Tarchanoff, J., Literarische Reclamation 41.
Taylor, C. H., Einfluss des Antifebrins auf den Stoffwechsel 410.
Teissier, J., und Roque, G., Giftigkeit eiweisshaltigen Harns 82. 274.
Terrier, F., Electrische Ophthalmie 108.
Thayer, A. E., und Pal, J., Vasodilatatorische Centren 53.
Theobald, S., Angeborener Irismangel 109. Sympathische Ophthalmie 113.
Thierfelder, H., Glykuronsäure 225. 226.
Thomson, W., Antiseptische Wirkung der Fluorverbindungen 443.
Thudichum, L. L. W., Alkaloide des Menschenharns 287.
Thylmann, V., und Hilger, A., Producte der alkoholischen Gährung 457.
Tichborne, C., Harnsäure im Schweiss beim Gebrauch türkischer Bäder 378.
Tigerstedt, R., und Strömberg, C. A., Venensinus des Froschherzens 44.
Tilley, R., Einseitige Diplopie 159.
Titow, G., Sehschärfe bei Refractionsanomalien 138.
Tizzoni, G., Nebennierenexstirpation 56. 57.
Törngren, A., Flüssigkeitsaustausch zwischen der Mutter und der Amniosflüssigkeit 403. 404.
Tollens, B., Methylenitan 207. Lävulinsäure 214. Krystallisirte Zuckersäure 218. Dextrosereaction 262.
Tollens, B., und Meyer, F., Moleculargewichte einiger Kohlehydrate 221.
Tollens, B., Meyer, F., und Wheeler, H., Arabinose, Dextrose und Xylose 221.
Tollens, B., und Stone, W. E., Gährung der Galaktose 458.
Tooth, H. H., Pankreasverdauung 368. 369.
Torup, S., Albuminstoffe des Blutes 409.
Traube-Mengarini, Margherita, Gase der Schwimmblase der Fische 337. 338.
Treitel, Th., und Baumgarten, P., Hemianopsie 129.
Trousseau, A., Erythrophleïn im Auge 105.
Tscherning, Ophthalmometer 142. Linsenaxe und Gesichtslinie 164. 165. Accommodation 165. Peripheres Sehen 173.
Tschernoff, E. W., Trockensubstanz des Kothes 289.
Tschernomordik, L., Wirkung des Cocain auf die Hornhaut 104.
Turewitsch, E., Einfluss des Cocains auf die Resorption 104.
Tuttle, Gesichtsaffectionen durch Sonnenstich 112.
Tweedy, J., Erythrophleïn 106.

v. Udránszky, L., Furfurolreactionen 214. 259—261. Beziehung einiger Harnfarbstoffe zu den Huminsubstanzen 460.
v. Udránszky, L., und Baumann, E., Diamine des Harns 239. Benzoylchlorid als Reagens 261.
Uhthoff, W., Wahrnehmung der Spectralfarben 190. 191.
Unverricht, Krampfcentra 29. 37. Innervation der Athembewegungen 65.
Uphues, G. K., Wahrnehmung und Empfindung 168.
Urbantschitsch, V., Tast- und Temperatursinn der Gesichtshaut 87. Sinneseindrücke 93. 168.

Valentini, Gallenfarbstoffbildung bei Kaltblütern 430. 431.
Valude, E., Erythropsie 204. 205.
de Varigny, H., Aortapulsation beim Menschen 41.
Vanlair, C., Nervenregeneration 28.
Venn, Kopfdimension und Studienerfolg 31.
Venturini, V., und Gasparrini, H., Helleboreïn als Anaestheticum 86. 106.
Verdese, Einfluss des künstlichen Kreislaufs auf die Pupille 120.
Verneuil, H., Gedächtniss 31.
Verrey, Hemiachromatopsie 132. 178.
Vignes, C., Erytrophleïn 104. Brillengläser 141.
Vignon, L., Para- und Metaphenylendiamin 80.
v. Vintschgau, M., und Steinach, E., Reactionszeit des Temperatur- und Drucksinns 89.
Virchow, H., Dotter des Hühnereies 10.
Vitali, D., Destillation von faulem Eiweiss 460.
Vitzou, A. N., Chiasma nerv. optic. 30. Sehcentren 30. 131.
Vogel, H., Farbenwahrnehmung 194.
Voit, C., Vegetarierkost 392—394.
Voltolini, Kehlkopfdurchleuchtung 146.
Vossius, Gebrauch des Augenspiegels 146.
de Vries, H., Moleculargewicht der Raffinose 207.

Wagner, R., Harnuntersuchung 4.
Wahlfors, K. R. Druckmessungen im menschlichen Auge 100.
Wallach, O., Irisin 224.
Waller, A., Muskelstrom nach Eintritt der Todtenstarre 27. Electrische Reizung des Herzens 40. 46.
Wanach, R., Menschenblut 292. 293.
Ward A. Holden, Optometer 143. 144.
Warner, Fr., Willkürliche Bewegungen des Menschen 31.
Warrington, Robert, Chemische Wirkung einiger Mikroorganismen 453 bis 455.
Warsen, Th., B., Butteruntersuchung 216.
Washburn, N. P., Einfluss des Urethans auf den Eiweissumsatz 409. 410.
Wassilieff, N. W., Schluckreflex 66.
Wedenski, N., Kohlehydrate im Menschenharn 285.
Wehmer, C., und Tollens, B., Methylenitan 207. Lävulinsäure 214.
Weinland, C., Excremente der Kreuzspinne 327.
Weiske, K., Eiweisssparende Wirkung der Cellulose 377.
Weiss, L., Orbitaleingang 102. 103.
Welcker, Anästhesie durch Erythrophleïn 106.
Welt, Leonore, Läsianen des menschlichen Stirnhirns 38.
Werminski, F., Aleuronkörner 211.
Wernecke, M., Caffeïn 255.
Wernicke, C., Augenaffectionen bei Hirnkrankheiten 129.
Westhoff, Erythropsie bei Aphakie 205.
Weyl, Th., Seide 252. 253. Wirkung des Anthrarobins und Chrysarobins auf Thiere 441. Giftigkeit künstlicher Farbstoffe 442.
Wheeler, H., Arabinose, Dextrose und Xylose 221.
Widmark, J., Ophthalmien durch electrisches Licht 108.
Wien, M., Messung von Tonintensitäten 92. 93.
Wigand, A., Protoplasma als Fermentorganismus 442.
Will, W., Hyoscyamin und Atropin 106.
Will, W., und Peters, C., Derivate des Isodulcits 226.
Williams, A. D., Farbenwahrnehmung 178.
Willem, V., Schwimmen der Süsswasserfische 72.
Willson, W. R., Galvanometer 7.
Winter, H., Lävulose 222.
Wolf, Max, Farbenzerstreuung im Auge 165. 166.
Wolff, C. H., Nachweis minimaler Blutmengen 268. Indigurie 274.
Wollny, R., Butter-Analyse 216.
Wooldridge, L. C., Fibrin und Fibrinogen 246. Blutgerinnung 275. 295. 296. Schutzimpfung auf chemischem Wege 455. 456.
Wurster, C., Temperaturverhältnisse der Haut 76. Activer Sauerstoff 256. Chinon als Reagens 259. Wasserstoffsuperoxyd im lebenden Gewebe 277.
Wurtz, Rob., Basen der Alkoholgährung 210. Basen der Exspirationsluft 336.
Wyckoff Cummins, G., Myosin 247.
v. Wyss, H., Wirkung der schwefligen Säure 83.

Yeo, G. F., Latenzperiode der Muskelcontractionen 24.
Yvon und Berlioz, Bestandtheile normalen Harns 281. 282.

Záhoř, H., Densimetrische Eiweissbestimmung 266. 267.
Zalocostas, P., Spongin des Badeschwamms 253.
Zatti, C., Indolcarbonsäuren 229.
Zeehnissen, H., Verdauung der Kartoffelstärke 364. 365.
v. Zehender, W., Stellung der Brillengläser 141.
Ziem, Sympathische Ophthalmie 113. Cyclitis traumatica 114.
Zuntz, N., Regulation der Athmung 58. 331—333. Physiologie des Fötus 63. 64. 404. Flüssigkeitsaustausch zwischen Blut und Geweben 374.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT

Dr. BAESSLER in Regenwalde, Prof. BERTÉ in Catania, Dr. van BEMMELEN in Amsterdam, Prof. BIZZOZERO in Turin, Dr. CHR. BOHR in Kopenhagen, Prof. G. BORN in Breslau, Prof. E. DRECHSEL in Leipzig, Prof. FÜRST in Lund, Prof. HOYER in Warschau, Prof. F. KLUG in Klausenburg, Prof. NAWROCKI in Warschau, Prof. G. RETZIUS in Stockholm, Prof. W. ROUX in Innsbruck, Prof. EMIL SCHMIDT in Leipzig, Dr. WILH. SCHÖN in Leipzig, Prof. B. SOLGER in Greifswald, Prof. ZACHARIAS in Strassburg, Dr. R. ZANDER in Königsberg.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. L. HERMANN, UND Dr. G. SCHWALBE,

PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG. PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT STRASSBURG.

SIEBENZEHNTER BAND.

LITERATUR 1888.

II. ABTHEILUNG.

Physiologie.

LEIPZIG,

VERLAG VON F.C.W.VOGEL.

1889.

Neuer Verlag von F.C.W.VOGEL in Leipzig.

SPECIELLE DIAGNOSE
der
INNEREN KRANKHEITEN.
Ein Handbuch für Aerzte und Studirende.

Nach Vorlesungen bearbeitet
von **Dr. WILHELM LEUBE,**
Professor der medicin. Klinik und Oberarzt am Juliusspital in Würzburg.
ZWEITE AUFLAGE. Unveränderter Abdruck.
gr. 8. 1889. Preis: 10 Mark.

LEHRBUCH
DER PHYSIOLOGISCHEN UND PATHOLOGISCHEN
CHEMIE.

In Ein und zwanzig Vorlesungen. Für Aerzte und Studirende
von Prof. **G. BUNGE** in Basel.
Zweite Auflage. gr. 8. 1889. Preis: 8 M.

Birch-Hirschfeld, Prof. Dr. F. V. (Leipzig). Lehrbuch der Pathologischen Anatomie.

Erster Band: Lehrbuch der **Allgemeinen** Pathologischen Anatomie. Mit veterinär-pathologischen Beiträgen von Prof. Dr. A. Johne in Dresden. **Vierte** völlig umgearbeitete **Auflage.** Mit Abbildungen im Text. Lex. 8. 1889. 10 M.

Zweiter Band: **Specielle** Pathologische Anatomie. **Dritte** völlig umgearbeitete **Auflage.** Mit 178 Abbildungen. Lex. 8. 1887. 22 M.

Edinger, Dr. L. (Frankfurt a. M.) Zwölf Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. Für Aerzte und Studirende. **Zweite** umgearbeitete **Auflage.** Mit 133 Abbildungen. Lex. 8. 1889. 6 M.

Erb, Prof. Dr. W. (Heidelberg). Handbuch der Elektrotherapie. **Zweite Auflage.** Mit 39 Abbildungen. gr. 8. 1886. 15 M.

Flügge, Prof. Dr. C. (Breslau). Die Mikroorganismen. Mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie der Infectionskrankheiten. **Zweite** völlig umgearbeitete **Auflage** der „Fermente und Mikroparasiten." Mit 144 Abbildungen. gr. 8. 1886. 18 M.

Hoffmann, Prof. Dr. F. A. (Leipzig). Vorlesungen über Allgemeine Therapie mit besond. Berücksichtigung der inneren Krankheiten. **2. Aufl.** gr. 8. 1889. 10 M.

Huber, Dr. K. u. Dr. A. **Becker** (Leipzig). Die pathologisch-histologischen und bacteriologischen Untersuchungs-Methoden mit einer Darstellung der wichtigsten Bacterien. Mit 13 Abbildungen u. 2 farb. Tafeln. Lex. 8. 1886. 4 M.

Hueter-Lossen's Grundriss der Chirurgie. 2 Bände. Lex. 8. 35 M.
I. Band. Allgemeiner Theil. **5. u. 6.** umgearb. **Auflage.** 1889. 10 M.
II. Band. Specieller Theil. **5.** umgearb. **Auflage.** Mit 353 Abbildungen. 1888. 25 M.

Hünerfauth, Dr. G. (Homburg v. d. H.) Handbuch der Massage für Aerzte und Studirende. Mit 33 Abbildungen im Text. gr. 8. 1887. 6 M.

Kussmaul, Prof. Dr. A. (Strassburg). Die Störungen der Sprache. Versuch einer Pathologie der Sprache. **3. Auflage.** gr. 8. 1885. 6 M.

Landerer, Dr. A. (Leipzig). Vorschriften für die Behandlung der Rückgrats-Verkrümmungen mit Massage. Für Aerzte und Laien. **Zweite Auflage.** Mit 10 Abbildungen. kl. 8. 1889. 50 Pf.

Neuer Verlag von F.C.W.VOGEL in Leipzig.

Lesser, Dr. E. (Leipzig). Lehrbuch der Haut- und Geschlechts-Krankheiten Für Studirende und Aerzte. 2 Theile. **Fünfte Auflage.** 1889. 12 M.
I. Theil. Haut-Krankheiten. Mit 24 Abbildungen und 6 Tafeln. gr. 8. 1889. 6 M.
II. Theil. Geschlechts-Krankheiten. Mit 7 Abbildgn. u. 4 Tafeln. gr. 8. 1889. 6 M.

---

v. Liebermeister, Prof. Dr. C. (Tübingen). Vorlesungen über Specielle Pathologie und Therapie.
I. Band. Infectionskrankheiten. Mit 7 Abbildungen. gr. 8. 1885. 6 M.
II. = Krankheiten des Nervensystems. Mit 4 Abbild. gr. 8. 1886. 10 M.
III. = Allgemein-Krankheiten. Mit 11 Abbildungen. gr. 8. 1887. 6 M.

——— Gesammelte Abhandlungen. gr. 8. 1889. 10 M.

Möbius, Dr. P. J. (Leipzig). Allgemeine Diagnostik der Nervenkrankheiten. Mit 101 Abbildungen. gr. 8. 1886. 8 M.

——— J.-J. Rousseau's Krankheitsgeschichte. gr. 8. 1889. 4 M.

Moldenhauer, Dr. W. (Leipzig). Die Krankheiten der Nasenhöhlen, ihrer Nebenhöhlen und des Nasenrachenraumes. Mit Einschluss der Untersuchungstechnik. Zum Gebrauch für Aerzte und Studirende. Mit 25 Abbild. gr. 8. 1886. 5 M.

Naunyn, Prof. B. (Strassburg). Mittheilungen aus der medicinischen Klinik zu Königsberg i/Pr. Lex. 8. 1888. 8 M.

Schmiedeberg, Prof. Dr. O. (Strassburg). Grundriss der Arzneimittellehre. **Zweite** verbesserte **Auflage.** 8. 1888. geh. 6 M., geb. 7 M.

---

v. Schrenck-Notzing, Dr. A. (München). Ein Beitrag zur therapeutischen Verwerthung des Hypnotismus. gr. 8. 1888. 2 M.

Schroeder, Prof. Dr. C. Handbuch der Krankheiten der Weiblichen Geschlechtsorgane. **Neunte** völlig umgearbeitete **Auflage.** Mit 185 Abbildungen. Von Prof. Dr. M. Hofmeier in Würzburg. gr. 8. 1889. 12 M.

Schüle, Dr. H. (Illenau). Klinische Psychiatrie. Specielle Pathologie und Therapie der Geisteskrankheiten. **Dritte** völlig umgearb. **Auflage.** gr. 8. 1886. 12 M.

Strümpell, Prof. Dr. A. (Erlangen). Lehrbuch der Speciellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten. Für Studirende und Aerzte. **Fünfte** vermehrte und verbesserte **Auflage.** Mit 116 Abbildungen. 2 Bände. gr. 8. 1889. 32 M.
I. Band. Acute Infectionskrankheiten. Krankheiten der Respirationsorgane, der Circulationsorgane und der Digestionsorgane. Mit 56 Abbildungen. 14 M.
II. Band. 1. Theil. Krankheiten des Nervensystems. Mit 52 Abbildungen. 10 M.
II. Band. 2. Theil. Krankheiten der Nieren und der Bewegungsorgane. Constitutionskrankheiten. Vergiftungen. Receptformeln. Mit 8 Abbildungen. 8 M.

——— Kurzer Leitfaden für die Klinische Krankenuntersuchung. Für die Praktikanten der Klinik zusammengestellt. **Zweite Aufl.** kl. 8. 1889. cart. 80 Pf.

---

v. Tröltsch, Prof. Dr. A. (Würzburg). Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluss der Anatomie des Ohres. **Siebente** verbesserte und vermehrte **Auflage.** Mit 24 Abbildungen. gr. 8. 1881. 14 M.

Volland, Dr. A. (Davos-Dörfli). Die Behandlung der Lungenschwindsucht im Hochgebirge und über das Zustandekommen von Ernährungsstörungen in den Lungenspitzen, welche die Disposition zur primären tuberkulösen Erkrankung derselben darstellen. gr. 8. 1889. 1 M. 50 Pf.

---

v. Ziemssen's Handbuch der Speciellen Pathologie und Therapie. 17 Bände.

——— **Handbuch der Allgemeinen Therapie.** 4 Bände in 9 Theilen. gr. 8. 1886. 74 M.

——— **Handbuch der Hygiene.** 3 Bände.

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

DIAGNOSTIK
der
INNEREN KRANKHEITEN
auf Grund der heutigen Untersuchungsmethoden.

EIN LEHRBUCH
für Aerzte und Studirende

von

Dr. Oswald Vierordt,
Professor u. Director der Poliklinik in Jena.

Zweite verbesserte und vermehrte **Auflage.**
Mit 164 Abbildungen. gr. 8. 1889. Preis: 10 Mark.

LEHRBUCH
der
Pathologischen Anatomie
von
Prof. Dr. **F. V. Birch-Hirschfeld** in Leipzig.

ERSTER BAND.
Allgemeine Pathologische Anatomie.
Vierte völlig umgearbeitete **Auflage.**
Mit theils farbigen Abbildungen im Text. Lex. 8. 1889. = 10 M.

ZWEITER BAND.
Specielle Pathologische Anatomie.
Dritte umgearbeitete **Auflage.**
Mit 178 Abbildungen im Text. Lex. 8. 1887. = 22 Mark.

Beard, G. M.,
Die Nervenschwäche (Neurasthenia),
ihre Symptome, Natur, Folgezustände und Behandlung. Mit einem Anhang:
Die Seekrankheit und der Gebrauch der Brommittel.
Uebersetzt und bearbeitet von
Geh. San.-Rath Dr. **M. Neisser** in Breslau.
Dritte vermehrte **Auflage.** gr. 8. 1889. = 4 M.

Klinische Vorträge
von **Prof. Dr. H. v. Ziemssen.**
1887—1889. Jeder Vortrag kostet 60 Pf.

1. Der Arzt und die Aufgaben des ärztlichen Berufs. - **2.** Antipyrese und antipyretische Heilmethoden. — **3.** Ueber subcutane Blutinjection, Salzwasserinfusion und intravenöse Transfusion. - **4.** Ueber die Cholera und ihre Behandlung. — **5.** Die Behandlung des Abdominaltyphus — **6.** Ueber die diphtheritischen Lähmungen und deren Behandlung. **2.** Aufl. — **7.** Die Neurasthenie und ihre Behandlung. **2.** Aufl. — **8.** Die Aetiologie der Tuberculose. **2.** Aufl. — **9.** Symptomatologie und Diagnostik der Tuberculose. — **10.** Die Therapie der Tuberculose. — **11.** Ueber die öffentliche Krankenpflege. — **12.** Ueber die physikalische Behandlung chronischer Magen- und Darmkrankheiten. — **13.** Die Syphilis des Nervensystems. — **14.** Zur Pathologie und Therapie des Scharlachs. — **15.** Aetiologie der Pleuritis. — **16.** Pathologie und Diagnostik der Pleuritis.

Druck von J. B. Hirschfeld, Leipzig.